

João António Carvalho da Costa e Silva

Reimplantação dentária



Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2016

João António Carvalho da Costa e Silva

Reimplantação dentária



Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2016

João António Carvalho da Costa e Silva

Reimplantação dentária

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa
como parte dos requisitos para obtenção do grau de
Mestre em Medicina Dentária.

Sumário

Estudos epidemiológicos têm revelado que os traumatismos abrangem 10-35% da população. A avulsão dentária representa aproximadamente 0,5-3% das lesões traumáticas na dentição permanente, ocorrendo mais frequentemente em pacientes dos 7 aos 11 anos. Entre as lesões, a avulsão dentária é considerada um dos tipos mais graves, pois consiste no total deslocamento do dente para fora do seu alvéolo, provocando rutura do epitélio gengival, danos à polpa e ao ligamento periodontal.

Torna-se necessário saber, quando, como e onde ocorreu o acidente traumático. Uma boa avaliação das queixas do paciente, a realização de exames intraorais, extra orais e radiográficos ajudam o médico dentista na elaboração de um correto diagnóstico e consequentemente um bom prognóstico.

Diferentes tipos de meios aquosos têm sido investigados como a melhor forma de preservação das células do L.P de dentes avulsionados e consequentemente de um melhor prognóstico. Existem muitas soluções que foram propostas e/ou testadas como meio de armazenamento para dentes avulsionados, a exemplo: Solução Salina Balanceada de Hank (HBSS), Viaspan®, água da torneira, saliva, leite bovino, própolis, soro fisiológico e solução para lentes de contacto.

A fim de combater ou minimizar problemas, como a anquilose, reabsorção radicular inflamatória externa ou perda precoce do elemento dentário, tornou-se importante à comunidade médica a elaboração de protocolos e medidas preventivas para dentes com rizogénese completa e incompleta que sofreram trauma por avulsão.

Foi utilizado uma pesquisa metodologia de natureza bibliográfica, com recurso a artigos científicos e obras relacionados com o tema.

Palavras-chave: *“tooth avulsion”, “tooth reimplantation”, “storage media in avulsed tooth”, “dental avulsion, dental reimplantation”, “tooth traumatic injuries”, “avulsion tooth epidemiology”, “ankylosis in avulsed tooth”, “tooth reimplantaion guidelines”*

Abstract

Epidemiological studies have shown that trauma cover 10-35% of the population. Tooth avulsion is approximately 0.5-3% of traumatic injuries in the permanent dentition, occurring more frequently in patients from 7 to 11 years. Among injuries, tooth avulsion is considered one of the most serious types, because consist in the total displacement or avulsion of the tooth out of its socket, causing disruption of the gingival epithelium, damage to the pulp and periodontal ligament.

It is necessary to know when, how and where was the traumatic accident. A good assessment of the patient's complaints; the conducting of intraoral; extra oral and radiographic examinations help the dentist in the development of a correct diagnosis and therefore a good prognosis.

Different types of aqueous storage have been investigated as the best way to preserve the L.P cells of avulsed teeth and consequently a better prognosis. Many solutions have been proposed and / or tested as a storage medium for avulsed teeth example: Hank's Balanced Salt Solution (HBSS); Viaspan®; tap water, saliva, bovine milk, propolis, saline solution and contact lenses solution.

In order to combat or minimize problems as and ankylosis, external inflammatory root resorption or early tooth loss, it has become important to the medical community to develop protocols and preventive measures for teeth with complete and incomplete root formation that have suffered trauma avulsion.

The methodology that was used in this dissertation was bibliographical, using scientific articles and books and related to the topic.

Keywords: *“tooth avulsion”, “tooth reimplantation”, “storage media in avulsed tooth”, “dental avulsion, dental reimplantation”, “tooth traumatic injuries”, “avulsion tooth epidemiology”, “ankylosis in avulsed tooth”, “tooth reimplantaion guidelines”*

Dedicatória

Aos meus pais e irmã pelo apoio incondicional e paciência.

Agradecimentos

Ao Professor Doutor Abel Salgado pelo ensino, disponibilidade e orientação.

Á Carminda Carvalho pelo carinho, apoio e revisão do texto

Á Teresa Valente pelo apoio, amizade e ajuda na formatação.

Aos meus amigos fora e dentro da comunidade U.F.P.

Índice

Índice de Tabelas	ix
Índice de Figuras	x
Índice de Siglas e Abreviaturas	xi
I - Introdução	1
II - Desenvolvimento	3
Materiais e Métodos	3
1. Avulsão dentária	4
1.1 Processo fisiológico da avulsão dentária	5
1.2 Diagnóstico de dentes avulsionados	8
1.2.1 História clínica.....	9
1.2.2 Queixas do paciente.....	10
1.2.3 Exame extra oral.....	10
1.2.4 Exame intraoral.....	10
1.2.5 Exame radiográfico.....	11
1.3 Epidemiologia.....	11
1.3.1 Género e idade	13
1.3.2 Causa	13
1.3.3 Número e tipo de dente avulsionados.....	14
2. Meios de armazenamento do dente avulsionado	15
2.1 Tipos de meios de armazenamento.....	17
2.1.1 Solução Salina Balanceada de Hank (HBSS).....	18
2.1.2 ViaSpan®	21
2.1.3 Soro fisiológico	23
2.1.4 Água da torneira	23
2.1.5 Leite	24
2.1.6 Própolis.....	26
2.1.7 Saliva	28
2.1.8 Líquido para lentes de contacto	29
3. Reimplantação dentária	30

3.1	Tempo extra-oral < 60min.....	32
3.1.1	Dentes com rizogénese completa	32
3.1.2	Dentes com rizogénese incompleta	35
3.2	Tempo extra-oral > 60min.....	36
3.2.1	Dentes com rizogénese completa	37
3.2.2	Dentes com rizogénese incompleta	39
3.3	Terapia adjuvante	40
3.4	Ferulização.....	41
3.5	Instruções ao paciente.....	43
3.6	Complicações associadas à reimplantação	44
III	– Conclusão	47
IV	– Bibliografia.....	49

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Características, eficácia e acessibilidade para os principais meios de armazenamento de dentes avulsionados	21
---	----

Índice de Figuras

Figura 1 – Esquema do dente fora do alvéolo	4
Figura 2 – L.P danificado e coberto de fibroblastos viáveis	5
Figura 3 – Dano radicular devido ao trauma da avulsão	6
Figura 4 – Cimento viável devido ao processo de regeneração.....	7
Figura 5 – Processo de reabsorção radicular por substituição óssea	7
Figura 6 – Reabsorção inflamatória externa.....	8
Figura 7 – Faixa etária dos pacientes do CEMTrau (2000-2013)	13
Figura 8 – Causas de avulsão dentária dos pacientes do CEMTrau (2000-2013).....	14
Figura 9 – Tipo de dentes avulsionados dos pacientes do projeto CEMTrau (2000-2013) Maringá-Paraná-Brasil.....	14
Figura 10 – HBBS comercializado sob o nome comercial Save-A-Tooth®.....	18
Figura 11 – ViaSpan®.....	22
Figura 12 – Própolis numa colmeia	26
Figura 13 – Viabilidade das células do L.P em 24h nos diferentes meios	27
Figura 14 – Revitalização de um incisivo central superior avulsionado após reimplante... 35	
Figura 15 – Tratamento de um dente avulsionado com Emdogain após 12 horas em ambiente seco: A- Radiografia do alvéolo dentário; B- Tratamento endodôntico extra oral: C- L.P removido com ácido e seguida colocação de Emdogain.	38
Figura 16 – Tratamento de um dente avulsionado com Emdogain após 12 horas em ambiente seco: D- Colocação o dente avulsionado no alvéolo; E- Registo radiográfico após a reimplantação; F- 12 meses de follow up, mostrando uma razoável cura para um dente que este em ambiente seco por 12 horas.....	38
Figura 17 – Férula de titânio para traumas por avulsão	42
Figura 18 – Tratamento de anquilose precoce. A- 3 semanas após o trauma o dente parou de desenvolver-se e está anquilosado; B- O dente é removido e reposicionado corretamente após ter sido coberto com Emdogain.....	45
Figura 19 – Tratamento de anquilose precoce. C- Registo radiográfico do início do processo de revitalização após o uso de Emdogain, D- registo radiográfico após 18 meses de follow up, o dente não apresenta sinais de anquilose.	45

Índice de Siglas e Abreviaturas

L.P – Ligamento Periodontal.

HBSS – Solução Salina balanceada de Hank.

EMDOGAIN – Derivado de Matriz de Esmalte

IADT - International Association for Dental Traumatology.

PH - Potencial de Hidrogénio.

UHT – Ultra High Temperature

I - Introdução

A avulsão dentária representa uma das lesões mais graves de todos os traumas dentários, e o seu prognóstico inicial depende desde logo das ações realizadas no local do incidente e do meio de armazenamento do dente avulsionado (Andreasen J, Andreasen F e Andersson L, 2007).

Nos últimos anos vários procedimentos têm sido propostos como forma de garantir o melhor tratamento para dentes avulsionados. A maioria destes, dirige-se quase sempre na prevenção da reabsorção radicular associada à inflamação ou anquilose, que são as maiores causas de perda dentária após a reimplantação (Andersson L, 2013).

O reimplante dentário apresenta-se como o tratamento de eleição de traumas dentários por avulsão, contudo este nem sempre pode ser realizado imediatamente. Situações como cárie extensa, não colaboração do paciente, má higiene oral ou patologias cardíacas sistémicas podem revelar-se como uma forte barreira à reimplantação (Diangelis et al., 2012).

Um bom prognóstico de um dente reimplantado depende da viabilidade das células do ligamento periodontal, da integridade do cimento, da raiz e da mínima contaminação bacteriana, condições estas diretamente relacionadas ao tempo extra-alveolar do dente.^{13,14} Idealmente o dente avulsionado deve ser reimplantado no local do incidente o mais depressa possível, contudo, a experiência clínica diz-nos que quase sempre isso não acontece. Vários tipos de meios de armazenamento têm sido estudados para garantir um correto transporte do dente avulsionado ao médico dentista e consequentemente promover um melhor prognóstico (Caglar *et al.*, 2010).

Novos estudos de novas técnicas de reimplantação com a inclusão de materiais como Emdogain, alendronato de sódio ou a administração corticosteroides intracanales, têm-se revelado de alguma eficácia numa manutenção mais prolongada do dente reimplantado. (Trope, 2011).

Esta dissertação visa reunir todo este conjunto de fatores, de forma a informar e consciencializar a comunidade médica para garantir o melhor prognóstico possível aquando de uma reimplantação dentária.

II - Desenvolvimento

Materiais e Métodos

Esta dissertação de revisão bibliográfica fundamentou-se principalmente na recolha de artigos científicos de variadas revistas, livros da área, trabalhos de campo e revisões de literatura. Após toda a recolha bibliográfica, procedeu-se a uma seleção de maior interesse para o assunto em questão. Foi ainda dada prioridade aos artigos mais recentes de cariz inovador com diferentes técnicas e conhecimentos.

A pesquisa efetuada foi feita através de recurso a bibliotecas e motores de busca na internet. Recorreu-se aos motores de busca PubMed, Science Direct, Google Scholar e MedLine, sendo utilizadas as seguintes palavras-chaves: *“tooth avulsion”*, *“tooth reimplantation”*, *“storage media in avulsed tooth”*, *“dental avulsion, dental reimplantation”*, *“tooth traumatic injuries”*, *“avulsion tooth epidemiology”*, *“ankylosis in avulsed tooth”*, *“tooth reimplantaion guidelines”* tendo-se prosseguido a seguinte recolha:

PubMed – 25 artigos recolhidos; Science Direct – 10 artigos recolhidos; Google Scholar – 12 artigos recolhidos; MedLine – 22 artigos recolhidos.

Foram ainda utilizados 4 livros.

1. Avulsão dentária

A avulsão dentária é uma lesão traumática que se caracteriza pelo completo deslocamento do dente do seu alvéolo, o que proporciona danos ao L.P, cemento, osso alveolar, tecidos gengival e pulpar (Barret e Kenny, 1997; Cohenca, Forrest e Rotstein, 2006; Lin *et al.*, 2007; Soares *et al.*, 2008).

A avulsão é a mais problemática de todas as lesões dentárias, devido ao facto de haver um deslocamento total do dente do alvéolo, o que faz com que seja interrompido o fornecimento de sangue para a polpa e dessa forma as células do L.P ficam expostas ao meio externo (figura 1). Estas lesões são relativamente raras e ocorrem com frequência de 0,5-3% entre lesões que afetam a dentição permanente (Glendor *et al.*, 1996; Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L, 2007; Flores *et al.*, 2007).

Kenny *et al* (2003) também classificaram avulsões e intrusões como sendo os traumas mais delicados de deslocamento dentário de dentes permanentes, e consideraram que a sua reimplantação deve ser a alternativa conservadora mais viável, devendo tal facto ser explicado aos pacientes na altura da decisão de reimplantar o dente. Deve ser esclarecida, de igual forma a grande hipótese de anquilose, reabsorção da raiz e menor tempo de vida do dente.

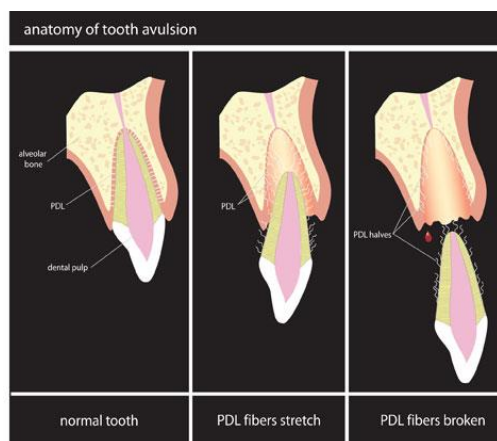


Figura 1 – Esquema do dente fora do alvéolo (Retirado de Phoenix-Lazerus Inc, 2004).

1.1 Processo fisiológico da avulsão dentária

Quando ocorre uma avulsão dentária, existem danos ao nível das fibras do L.P e nos vasos sanguíneos apicais, sendo tal dano proporcional à intensidade e duração do trauma dentário ocorrido, ao estágio de desenvolvimento radicular e possível necrose e infecção dos tecidos envolvidos (Andreasen, 2001). Sabe-se ainda que, após o rompimento do L.P, fica a existir uma quantidade viável de células do L.P na superfície radicular do dente avulsionado (figura 2) (Trope, 2011). O cemento, devido ao trauma sofrido no interior do alvéolo, apresenta-se danificado (figura 3) (Trope, 2011).

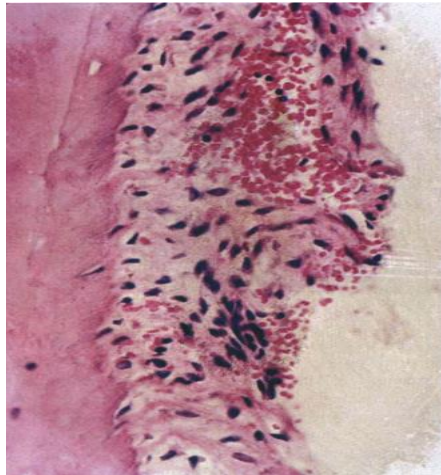


Figura 2 – L.P danificado e coberto de fibroblastos viáveis (Retirado de Trope, 2011).

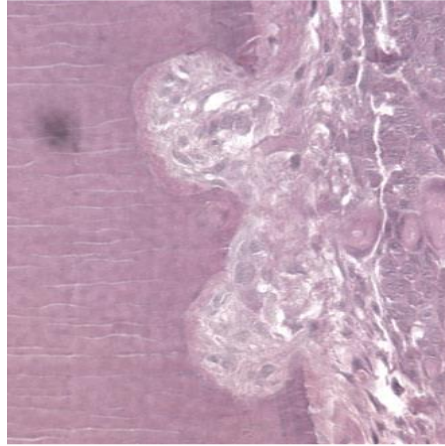


Figura 3 – Dano radicular devido ao trauma da avulsão (retirado de Trope, 2011).

Caso o L.P preso na superfície radicular do dente avulsionado não seque, ou seja, caso haja possibilidade de armazená-lo em ambiente húmido e favorável, as consequências da avulsão geralmente são pequenas (Weinstein, Worsaae e Andreasen, 1981; Soder PO *et al.*, 1977). A hidratação das células do L.P vai manter a sua viabilidade e promover a sua regeneração após a reimplantação sem causar grande inflamação destrutiva. Como o trauma de avulsão se encontra delimitado a uma área localizada, a inflamação estimulada pelos tecidos vai ser focalizada, significando que o processo de regeneração do cemento é mais favorável e mais provável ocorrer após a diminuição da inflamação inicial (Trope, 2011) (figura 4).

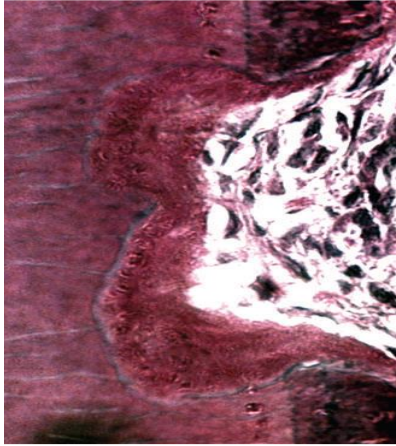


Figura 4 – Cimento viável devido ao processo de regeneração (retirado de Trope, 2011).

Segundo Trope (2011) se o L.P secar excessivamente antes da reimplantação, as células danificadas do L.P vão promover uma resposta inflamatória numa área mais difusa da superfície radicular. Desta forma, a área pequena e localizada que seria favorável à regeneração torna-se mais ampla e desfavorável à regeneração tecidual. O movimento lento dos cementoblastos não vai conseguir cobrir toda a superfície radicular a tempo e, em certas áreas, o osso vai conectar-se diretamente à superfície radicular que, após o processo de remodelação, grande parte vai ser substituída por osso. Este processo denomina-se por reabsorção radicular por substituição (figura 5).



Figura 5 – Processo de reabsorção radicular por substituição óssea (retirado de Trope, 2011).

Tronstad (1988) refere que a necrose pulpar ocorre sempre após um trauma por avulsão. Enquanto a polpa necrótica por si mesmo não representa a maior consequência, o tecido necrosado é extremamente sensível à contaminação bacteriana. Se, aquando da reimplantação a revascularização não ocorrer, ou não houver, uma terapia endodôntica eficaz, o espaço pulpar vai inevitavelmente infetar. A combinação microbiana no canal radicular e o dano do cimento na superfície exterior radicular vão resultar numa reabsorção inflamatória externa agressiva. A reabsorção ira continuar enquanto não houver eliminação microbiana do canal radicular que poderá levar à perda do dente (figura 6).



Figura 6 – Reabsorção inflamatória externa (retirado de Trope, 2011).

As principais consequências ocorridas após um trauma por avulsão parecem estar diretamente relacionadas com a presença microbiana no canal radicular e a severidade inflamatória na superfície radicular. Estratégias de tratamento devem ser sempre consideradas no contexto de limitar a infeção do canal radicular e limitar a extensão da inflamação peri-radicular, promovendo a regeneração de cimento e evitando problemas maiores como a substituição óssea (anquilose) ou reabsorção inflamatória.

1.2 Diagnóstico de dentes avulsionados

Um dos principais papéis do médico dentista é acalmar o paciente e/ou familiares, e dispensar o tempo necessário de forma a realizar uma avaliação pormenorizada das lesões

existentes, para que nenhuma passe despercebida. A história clínica bem como todos os exames auxiliares de diagnóstico são fundamentais para uma correta avaliação e tratamento do paciente (Pereira, 2009).

Trope (2011) defende que caso o dente tenha sido reimplantado no local do incidente, a história completa do incidente deve ser bem avaliada, deve ser medida a probabilidade de sucesso da reimplantação e, caso necessário proceder a algum ajuste. Em algumas exceções o dente pode ser delicadamente removido com o intuito de preparar a raiz e proporcionar um prognóstico mais favorável e evitar a perda prematura do dente.

A preparação da raiz vai depender da maturidade do dente (ápex aberto ou ápex fechado) e do tempo em ambiente seco a que o dente esteve exposto antes de ter sido colocado num meio de armazenamento. Um tempo em ambiente seco superior ou igual a 60 minutos torna difícil a regeneração das células do L.P, devido à grande percentagem de morte celular e, consequentemente, torna difícil a reimplantação (Onetto, Flores e Garbarino, 1994).

Caso o paciente mantenha o dente fora do alvéolo, o meio de armazenamento deve ser avaliado e, se necessário deve proceder-se à colocação do dente num meio de armazenamento favorável enquanto é avaliada a história clínica. Os meios de armazenamento mais apropriados serão Solução Salina Balanceada de Hank (HBSS), leite e soro fisiológico (na impossibilidade dos anteriores) (Trope, 2011).

1.2.1 História clínica

Torna-se necessário saber, quando, como e onde ocorreu o acidente traumático. Compreender como ocorreu o acidente ajuda o médico-dentista a identificar as estruturas onde possa eventualmente ter ocorrido algum traumatismo. (Pereira, 2009).

Quando ocorreu o acidente torna-se ainda mais relevante. Com o passar do tempo o sangue coagula e formam-se fibras de colagénio, vai haver uma desidratação do L.P do dente, a

saliva vai contaminar a zona afetada, e todos estes fatores assumem grande relevância aquando da decisão da sequência do tratamento a seguir. Onde ocorreu o acidente é relevante para um bom prognóstico. Um dente avulsionado numa piscina tem melhores probabilidades para uma reimplantação bem-sucedida do que um dente encontrado numa poça de óleo a seguir a um acidente de viação. A localização do acidente determina a necessidade ou não de profilaxia do tétano. Outra questão importante a colocar é saber se foi prestado qualquer tipo de tratamento ao traumatismo em causa (Cohen S *et al.*, 1994).

1.2.2 Queixas do paciente

Para além do trauma e da hemorragia torna-se importante ter em conta determinadas queixas específicas do paciente. (Pereira, 2009).

Se o paciente relatar sensação de desconforto no encaixe do dente avulsionado, é preciso considerar que poderemos estar perante uma fratura ou deslocamento do osso alveolar. Caso a dor só ocorra quando o paciente fecha a boca possivelmente estamos perante uma fratura ou deslocamento da coroa, da raiz, ou do osso alveolar (Cohen S *et al.*, 1994).

1.2.3 Exame extra oral

Antes de realizar o exame intraoral, o médico dentista deve procurar sinais externos de lesão, como lacerações do pescoço e cabeça que são facilmente detetáveis e ainda desvios dos contornos normais dos ossos, devendo estes ser observados cuidadosamente. (Pereira, 2009).

1.2.4 Exame intraoral

A observação cuidada da cavidade oral pode ser um dos melhores exames para detetar traumatismos. O exame clínico intraoral deve incluir uma palpação minuciosa dos lábios, da língua, do pavimento da boca e do palato em busca de lacerações, edemas ou úlceras,

sendo que o mais importante é a palpação do alvéolo dentário, porque o seu estado vai determinar a eficácia da reimplantação. Aquando do exame, o alvéolo deve ser lavado delicadamente com soro fisiológico de forma a remover o excesso de sangue e eventuais resíduos que se possam ter alojado, de forma a permitir uma melhor visualização do campo cirúrgico para um exame intraoral mais eficaz (Pereira, 2009).

Cohen *et al* (1994) e Andreasen (1992) referem ainda que se deve fazer a palpação do bordo anterior do ramo ascendente da mandíbula. Tal observação deve ser feita dente a dente para verificar aspetos básicos, como a posição oclusal ou a falta de alguma peça dentária, antes da realização de mais exames. Cohen *et al* (1994) diz-nos que, para verificar a existência de deslocamento dos dentes no alvéolo, pode-se tentar movê-los com os dedos. Se vários dentes se moverem em simultâneo pode significar que ocorreu uma fratura alveolar; a existência de hemorragia no sulco gengival poderá indicar que o dente se deslocou.

1.2.5 Exame radiográfico

A realização de exames radiográficos é essencial para a completa avaliação dos tecidos duros traumatizados. Na dentição decídua, o exame radiográfico revela muitas vezes que uma suspeita de avulsão se trata na realidade de uma intrusão. Em resumo, o exame das lesões traumáticas deve ser completo e rigoroso, adequadamente documentado, através da inclusão de exames radiográficos (Cohen *et al.*, 1994).

1.3 Epidemiologia

A prevalência de traumatismos dento-alveolares tem vindo a aumentar nos últimos tempos e promovem a incidência de lesões cariosas e doença periodontal, para as quais são necessárias medidas de prevenção (Rajab, 2003). Alguns países, estes tipos de lesões podem apresentar-se como um problema de saúde pública, causando preocupações, não só pela alta frequência de ocorrências, mas também devido aos custos elevados no tratamento (Andersson, 2013). Estudos epidemiológicos têm revelado que os traumatismos abrangem

10-35% da população, atingindo os tecidos duros, moles e dentários (Kenny e Barrett, 2001). Entre as lesões, a avulsão dentária é considerada um dos tipos mais graves, pois consiste no total deslocamento ou avulsão do dente para fora do seu alvéolo, provocando ruptura do epitélio gengival, danos à polpa e ao L.P.

Segundo Guedes-Pinto (1999), a avulsão dentária representa aproximadamente 15% das lesões traumáticas na dentição permanente, ocorrendo mais frequentemente em pacientes dos 7 aos 11 anos. No entanto, Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L (2007), Glendor *et al* (1996) e Flores *et al* (2007) consideram estas lesões relativamente raras já que ocorrem com a frequência de 0,5-3% entre lesões que afetam a dentição permanente.

Sottovia (2004) narra que a maior prevalência de avulsão dentária de dente permanente ocorre no sexo masculino, principalmente, na idade de 5 a 15 anos, sendo que a maioria dos incidentes ocorre no mês de férias (72%), durante atividades desportivas e recreativas (39%), quedas e acidentes (33%), violência interpessoal (15%), acidente de viação (7%). Dentro dos grupos de acidentes de viação e atividades desportivas há uma maior incidência em jovens superiores a 15 anos. Já Bruns e Perinpanayagan (2008) mencionam que os dentes mais afetados nas atividades desportivas e recreativas são os incisivos centrais e laterais.

Para melhor compreensão, foi realizado um estudo epidemiológico pelo Centro Especializado Maringaense de Traumatismo (CEMTrau) dento-alveolar entre Janeiro de 2000 e Dezembro de 2013. O estudo consistiu na recolha de 804 fichas clínicas do Centro Especializado Maringaense de Traumatismo Dentário, das quais se selecionaram 117 fichas de pacientes que sofreram avulsão dentária de dentes permanentes, tendo-se procedido à recolha dos seguintes dados epidemiológicos: (a) Gênero; (b) Idade; (c) Causa; (d) Número de dentes avulsionados; (e) peças dentárias mais afetadas.

1.3.1 Gênero e idade

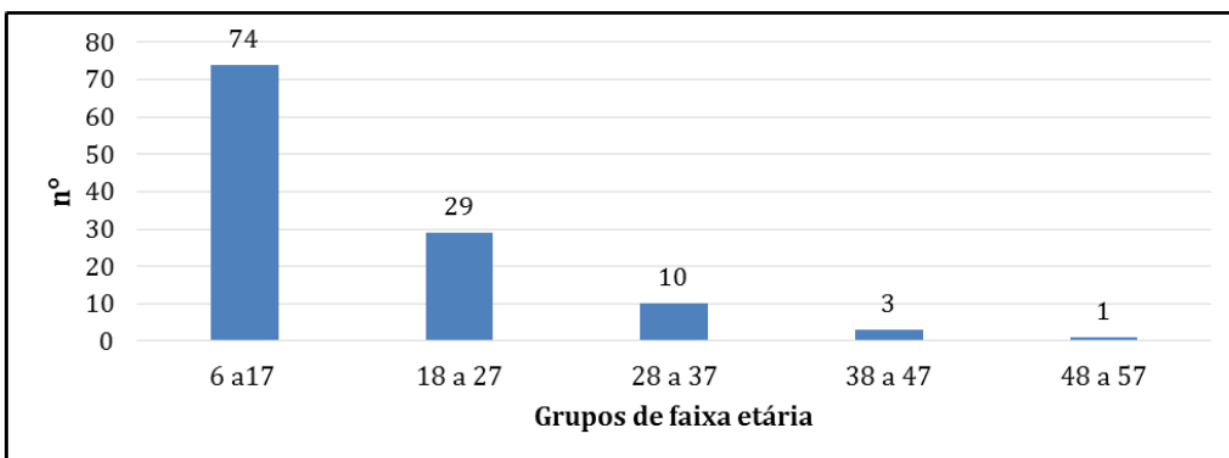


Figura 7 – Faixa etária dos pacientes do CEMTrau (2000-2013), Maringá-Paraná-Brasil (retirado de Ishida *et al.*, 2014).

A avulsão ocorreu em 69% (n=81) pacientes do gênero masculino e 31% do gênero feminino (n=36), com a relação homem/mulher de 2,2:1,0. A idade variou entre 6 a 51 anos e a maior frequência ocorreu na faixa etária de 6 a 17 anos com 63% dos casos (n=74) (figura 7).

1.3.2 Causa

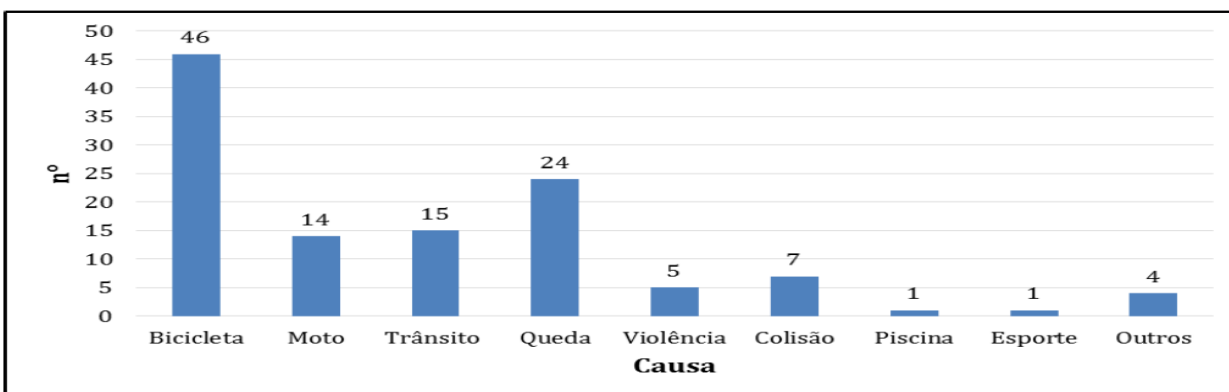


Figura 8 – Causas de avulsão dentária dos pacientes do CEMTrau (2000-2013), Maringá-Paraná-Brasil (retirado de Ishida *et al.*, 2014).

Dos 117 pacientes que sofreram avulsão dentária, 39% foram acidentes com bicicletas ($n=46$), 21% quedas ($n=24$), 13% acidentes com carro ou atropelamento ($n=15$) e 12% acidente de moto ($n=14$) (figura 8).

1.3.3 Número e tipo de dente avulsionados

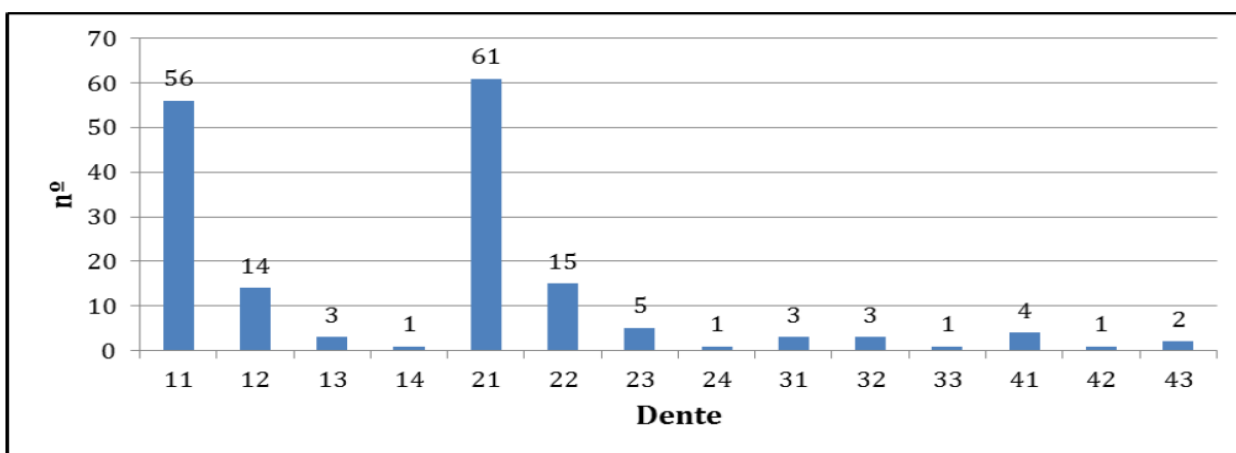


Figura 9 – Tipo de dentes avulsionados dos pacientes do projeto CEMTrau (2000-2013) Maringá-Paraná-Brasil (retirado de Ishida *et al.*, 2014).

Em 76 pacientes, ocorreu a avulsão de um único elemento dentário (65%), já em 32 casos de 2 elementos (27%), em 6 casos houve a avulsão de 3 dentes (5%) e em outros 3 casos de 4 elementos dentários (3%). Ao todo 170 dentes foram avulsionados, sendo 36% o incisivo central superior esquerdo ($n=61$) seguido de 33% do incisivo central superior direito ($n=56$) (figura 9).

2. Meios de armazenamento do dente avulsionado

O prognóstico do reimplante dentário e a sua capacidade de se manter no alvéolo pelo maior período de tempo está dependente da viabilidade do ligamento periodontal, das células remanescentes na superfície radicular, da integridade do cemento radicular e da mínima contaminação bacteriana (Çaglar *et al.*, 2010); Estas condições estão diretamente relacionadas com o tempo extra alveolar do dente avulsionado e o seu meio de armazenamento (Cardos *et al.*, 2009) Uma vez que a viabilidade das células do ligamento periodontal é de máxima importância, o meio de armazenamento durante o período de tempo extra alveolar é fundamental se o reimplante imediato não for possível. (Barret e Kenny 1997).

Reconhece-se, no entanto que a reimplantação dentária imediata raramente ocorre devido a inúmeros fatores: o acidente em causa, lesões de maior gravidade que necessitam de assistência médica imediata, alteração emocional do lesionado, falta de conhecimento médico (Cardos *et al.*, 2009). De salientar ainda que as vítimas que sofreram traumas dentários ou maxilofaciais geralmente recebem a primeira assistência médica feita por pessoal não especializado em medicina dentária. (Poi *et al.*, 1999).

Sabe-se que o reimplante dentário imediato vai levar a uma melhor regeneração do L.P e vai reduzir significativamente a ocorrência de reabsorção. Atendendo ao facto de que grande parte das vezes a reimplantação imediata é difícil, há que ter em conta que, quanto menor for o tempo decorrido entre o trauma e a reimplantação, juntamente com um correto armazenamento e transporte do dente avulsionado, maior é a probabilidade de um prognóstico bem-sucedido (Panzarini *et al.*, 2008).

Existem dois fatores críticos que afetam o prognóstico de um dente avulsionado: 1) Tempo extra oral do dente em ambiente seco; 2) Meio no qual o dente é armazenado até ao momento do reimplante (Gopikrishna *et al.*, 2008). Quando o dente avulsionado é reimplantado dentro de 15 minutos, as células danificadas do ligamento periodontal causam uma reabsorção radicular parcial. Após 30 minutos, todas as células estão danificadas e

após 60 minutos fora do alvéolo as células do L.P sofrerão necrose, levando a uma extensa reabsorção radicular. Os melhores prognósticos de reimplante dentário são obtidos quando o tempo extra alveolar não excede 5 minutos (Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L, 2007).

A reimplantação de dentes avulsionados ocorre mais frequentemente uma a quatro horas após a avulsão o que promove a degeneração das fibras do cimento do L.P, aumentando a presença de restos necróticos na superfície radicular que potencia a ocorrência de uma reabsorção inflamatória radicular, sendo esta a maior causa de perda de dentes reimplantados. (Andreasen, 1981).

O tempo extra alveolar do dente avulsionado, terapia endodôntica, terapia antibacteriana e o adequado armazenamento e manutenção do dente até ao momento da reimplantação são as principais condições que aumentam a probabilidade de um melhor prognóstico. (Moreira-Neto *et al.*, 2009). No entanto, situações adversas podem ocorrer, como anquilose ou reabsorção radicular, dependendo do tempo de armazenamento e das características e temperatura do meio. Por isso, segundo Gopikrishna *et al* (2008) a capacidade do meio de armazenamento manter a vitalidade das células do LP torna-se tão ou mais importante que o tempo extra alveolar decorrido.

O meio de armazenamento ideal deve ser capaz de preservar a vitalidade celular do L.P, para que as células possam fazer mitose e clonar os fibroblastos danificados do L.P e das células progenitoras. Isto é essencial a fim de que a superfície desnuda da raiz seja repovoada pelos fibroblastos, evitando a adesão dos osteoclastos nesta área (Ashkenazi, Sarnat e Keila, 1999).

O pH, a osmolaridade e a temperatura apropriados são fundamentais para permitir um ótimo crescimento celular ou sobrevivência das células, (Chamorro *et al.*, 2008). O sucesso do reimplante de dentes avulsionados exige que as células do L.P sejam colocadas em condição biológica normal o mais rápido possível (Gopikrishna *et al.*, 2008).

Todos os procedimentos prévios ao reimplante dentário devem focalizar principalmente a manutenção da viabilidade do L.P remanescente. Assim, é imprescindível a criação de um ambiente que simule, da melhor maneira possível, o alvéolo dentário (Gopikrishna *et al.*, 2008).

O método de transporte também apresenta um forte contributo para um prognóstico favorável. Deve-se evitar manusear o dente pela superfície radicular, pois tal ato aumenta a hipótese de necrose das células do L.P. O recipiente para transporte de dentes avulsionados deve ser rígido, inquebrável, biologicamente compatível (plástico), de fácil manuseamento, com paredes internas de material macio, tampa firme, estéril e que proteja o dente durante o transporte para que a conspurcação presente sobre o dente seja facilmente retirada, além de facilitar a remoção do dente sem traumas envolvidos (Krasner e Pearson, 1992).

2.1 Tipos de meios de armazenamento

É cada vez mais importante que o paciente ou responsável tenham conhecimentos dos meios para o transportar um dente avulsionado. A falta de conhecimento do paciente ou responsável pode levar a falha no reimplante dentário por passar do limite do tempo, prejudicando a manutenção de células viáveis do L.P (Gopikrishna *et al.*, 2008).

O meio mais desfavorável de armazenamento para dentes avulsionados é em meio seco, como em papel absorvente ou gaze (Andreasen, 1981; Krasner e Pearson 1992). Em meio seco ocorre a desidratação das células do ligamento periodontal e morte celular imediata (apoptose) (Krasner, 1992).

Diferentes tipos de meios aquosos têm sido investigados como a melhor forma de preservação das células do L.P e conseqüentemente de um melhor prognóstico (Poi *et al.*, 2013). Existem muitas soluções que foram propostas e/ou testadas como meio de armazenamento para dentes avulsionados, a exemplo: Solução Salina Balanceada de Hank (HBSS), Viaspan®, água da torneira, saliva, leite bovino, própolis, soro fisiológico e solução para lentes de contacto (Krasner e Pearson, 1992).

2.1.1 Solução Salina Balanceada de Hank (HBSS)

É uma solução não tóxica, biocompatível com as células do L.P, apresenta um pH em torno dos 7,2 e osmolaridade de 320 mOsm/kg (Krasner e Pearson, 1992). É composta por 8 g/L cloreto de sódio; 0,4 g/L D-glicose; 0,4 g/L cloreto de potássio; 0,35 g/L bicarbonato de sódio; 0,09 g/L fosfato de sódio; 0,14 g/L fosfato de potássio; 0,14 g/L cloreto de cálcio; 0,1 g/L cloreto de magnésio e 0,1 g/L sulfato de magnésio (Biological Industries, Beit Haemek).

Foi comercializada nos inícios dos anos 90 sob o nome comercial de Save-A-Tooth® (figura 10). A HBBS é a solução recomendada pela Associação Americana de Endodontia e pela Associação Internacional de Traumatologia Dentária como melhor meio de armazenamento para dentes avulsionados (Moazami *et al.*, 2012).



Figura 10 – HBBS comercializado sob o nome comercial Save-A-Tooth® (retirado do *sítio www.saveatooth.com*).

A HBSS tem sido especialmente desenvolvida para a manutenção celular dos tecidos por longos períodos de tempo. Em diversos estudos sobre avulsão dentária, tem sido indicada como uma solução de referência devido à sua osmolaridade e pH ideal na preservação da vitalidade das células do L.P. (Poi *et al.*, 2013).

Hwang *et al* (2011) reportaram 94% de vitalidade das células do L.P, em meio de cultura, após um período de 24h, sendo considerado um excelente resultado. Já Pileggi e Dumsha (2002) observaram com um estudo semelhante uma vitalidade de 90% das células do L.P.

Um estudo efetuado por Courts, Mueller e Tabeling (1983) avaliou a vitalidade das células do ligamento periodontal em pré-molares e terceiros molares extraídos perfeitamente sãos. Após a exodontia, os dentes foram colocados em HBSS a 4°C por 30 minutos, o excesso de sangue, tecido gengival e ósseo foram removidos em condições assépticas, por meio de irrigação com HBSS e bisturi. Os meios testados utilizados para preservar a vitalidade dos fibroblastos do L.P foram: HBSS (controle positivo), saliva, água de torneira e leite bovino. Os resultados mostraram que após 1 hora de armazenamento a percentagem de viabilidade obtida nos grupos foi de $88,2 \pm 2,6$ na solução salina balanceada de Hank; $32,5 \pm 2,4$ no leite; $15,0 \pm 7,9$ na água; $16,7 \pm 4,3$ na saliva e $17,0 \pm 2,9$ em meio seco.

Os autores concluíram que o leite preserva significativamente melhor a viabilidade dos fibroblastos do L.P e a capacidade proliferativa em comparação com a saliva, água ou meio seco, mas é inferior à HBSS; O leite consegue atingir alguma eficácia como meio de armazenamento para dentes avulsionados, pois é capaz de preservar a viabilidade celular do L.P, é relativamente livre de bactérias e é de fácil acesso, ao contrário da inacessibilidade da HBSS. (tabela 1).

Meio de armazenamento	Características	Eficácia	Acessibilidade
Solução Balanceada de Hank (HBSS)	PH fisiológico, osmolaridade e nutrientes.	Excelente	- -
Viaspan®	PH fisiológico, osmolaridade e favorável crescimento celular.	Excelente	- -
Soro fisiológico	PH fisiológico e osmolaridade.	Pobre	+
Água	Contaminação microbiana, Hipotonicidade, PH e osmolaridade não fisiológica.	Muito pobre	++
Saliva	Contaminação microbiana, hipotonicidade, PH e osmolaridade não fisiológica.	Muito pobre	++
Leite	Baixa contaminação bacteriana, isotonicidade, PH fisiológico, osmolaridade, fatores de crescimento e nutrientes.	Excelente	+
Propólis	Anti-inflamatório, antibacteriano e propriedades antioxidantes	Excelente	-
Líquido para	Propriedades antibacterianas e	Pobre	+

lentes de contacto	conservantes		
-----------------------	--------------	--	--

Tabela 1 – Características, eficácia e acessibilidade para os principais meios de armazenamento de dentes avulsionados. (retirado de Poi W *et al.*, 2011)

2.1.2 ViaSpan®

Descoberto nos finais dos anos 80, o ViaSpan® foi desenvolvido para o transporte de órgãos a serem transplantados, tornando-se o primeiro grande meio de conservação intracelular. A solução provou ser bastante eficiente como meio de armazenamento para órgãos e tecidos antes do transplante, sendo utilizado em baixas temperaturas. (Hiltz e Trope, 1991).

O ViaSpan® possui uma osmolaridade de 320 mOsm/kg e um ph aproximadamente de 7,4 o que torna um ambiente ideal para uma ótima preservação e crescimento celular. (Hiltz, Trope, 1991). Apresenta como principais substâncias ativas Amido de poli (0-2-hidroxietilo) 0,40-0,50, 50,0 g/l; Ácido lactobiónico (sob a forma de lactona) 35,83 g/l (105 mmol/l); Hidróxido de potássio 56 % 14,5 g/l (100 mmol/l); Hidróxido de sódio 40 % (Infarmed IP, 2012).

O ViaSpan® tem sido considerado de algum interesse na manutenção dos fibroblastos do L.P tornando-se uma boa alternativa para a preservação de dentes avulsionados.



Figura 11 – ViaSpan® (retirado de Cafe A, 2012)

Trope e Friedman (1992) avaliaram histologicamente a regeneração do L.P e a incidência de reabsorções radiculares em dentes de cães reimplantados após armazenamento em ViaSpan®, leite e HBSS. Foram extraídos e endodonciados 72 incisivos de cães raça Beagle sendo armazenados em dois grupos diferentes: ViaSpan® e leite por 6, 12, 24 e 36 horas e ViaSpan® e HBSS por 36, 48, 72 e 96 horas. Após esse tempo procedeu-se à reimplantação dos dentes. 4 dentes (controlo negativo) foram reimplantados imediatamente, e 4 dentes (controlo positivo) foram deixados em meio seco durante 1 hora antes do reimplante. Dois meses após o reimplante, foi realizada a análise histológica. Os dentes armazenados em ViaSpan®, nas 6 e 12 horas, não apresentaram reabsorção por substituição ou reabsorção inflamatória enquanto nas 24, 36 e 48 horas foi observado um ligeiro aumento de reabsorção por substituição, o qual diminuiu novamente após 72 e 96 horas para níveis semelhantes aos encontrados em 6 e 12 horas. A incidência de reabsorção radicular inflamatória foi pequena e aumentou significativamente apenas após 48 horas, a qual novamente diminuiu significativamente. Os dentes armazenados em HBSS mostraram resultados similares àqueles armazenados em ViaSpan®.

O seu alto custo, o curto prazo de validade (alguns meses) e a dificuldade de acesso (apenas farmácias hospitalares), dificultam a disponibilidade e uso deste meio de armazenamento. (Ashkenazi, Sarnat e Keila, 1999).

2.1.3 Soro fisiológico

O soro fisiológico consiste numa solução isotónica de águas destilada que contem sobretudo cloreto de sódio. Cada 100mL da solução aquosa contém 0,9 gramas de NaCl (0,354 gramas de Na⁺ e 0,546 gramas de Cl⁻, com pH= 6,0). (Blomlöf *et al.*, 1983).

Blomlöf *et al* (1983) referem ainda que o soro fisiológico tem uma eficiência semelhante ao armazenamento em saliva. Blomlöf *et al* (1980), Blomlöf, Otteskog e Hammarström (1981), Krasner e Pearson (1992) e Alaçam *et al* (1996) acrescentam ainda que o soro fisiológico não possui sais minerais como magnésio, cálcio e glicose vitais à manutenção e funcionamento do metabolismo normal das células do L.P, apesar de ter osmolaridade de 280 mOsm/kg.

O armazenamento em soro fisiológico e saliva diminui significativamente a probabilidade de reabsorção por substituição, quando comparado com o meio seco ou água de torneira (Andreasen, 1981), indicando assim que o soro fisiológico protege as células do L.P durante o período extra-alveolar. Contudo, segundo Andreasen (1981), após 2 horas é possível encontrar pequenas áreas de anquilose em dentes armazenados em solução salina ou saliva. Alaçam *et al* (1996) referem ainda que o armazenamento celular em soro fisiológico é responsável por uma extensa destruição das células vivas do L.P.

2.1.4 Água da torneira

A Água (H_2O) é uma substância química com uma formação molecular de dois átomos de hidrogénio (H) e um de oxigénio (O), sendo que a água da torneira, especificamente, apresenta também um conjunto de componentes iónicos, níveis de cloro mais elevados e pH 7,4 a 7,8 (Marino *et al.*, 2000).

O armazenamento do dente avulsionado em água de torneira danifica as células do L.P tanto quanto o armazenamento em meio seco (Andreasen, 1981; Blomlöf *et al.*, 1983;

Ashkenazi, Sarnat e Keila, 1999; Ashkenazi, Marouni e Sarnat, 2001) e a sua osmolaridade baixa (hipotonicidade) causa lise celular (Marino *et al.*, 2000; Pearson *et al.*, 2003).

Andreasen *et al* (1995) estudaram os mecanismos de reparação do ligamento periodontal de 400 dentes permanentes, que foram avulsionados e reimplantados. Entre os 36 dentes armazenados em água de torneira, 9 não apresentaram reabsorção radicular. Os autores constataram que o armazenamento do dente em água da torneira por um período superior a 20 minutos resultou numa quase insignificante regeneração do L.P.

Conclui-se que a água da torneira não é um meio de armazenamento recomendado para dentes avulsionados, pois a sua baixa osmolaridade destrói as células ligamentais. É aconselhável que os meios de armazenamento para dentes avulsionados tenham osmolaridade semelhante ao do fluido tecidual, a fim de se evitar a destruição celular (Andersson, Al-asfour e Al-jame, 2006).

2.1.5 Leite

O leite possui uma osmolaridade semelhante ao do fluido extracelular de 250 a 270 mOsm/Kg e pH entre 6,5 a 7,2 (Özan *et al.*, 2007). O ótimo crescimento celular é obtido em pH entre 7,1 a 7,4; mas pode haver sobrevivência celular em pH entre 6,6 a 7,8. Foi demonstrado que o crescimento celular ocorre num intervalo de 230 a 400 mOsm/kg e o ótimo crescimento celular num intervalo de 290 a 330 mOsm/kg (Lindskog e Blomlöf, 1982).

A osmolaridade fisiológica mantém a viabilidade celular do L.P (Marino *et al.*, 2000). De acordo com Courts, Mueller e Tabeling (1983); Marino *et al* (2000) e Pearson *et al.*, (2003) a eficácia do leite na manutenção da viabilidade celular do L.P está relacionada com a osmolaridade e o pH fisiológicos.

O leite é um meio de armazenamento efetivo capaz de manter a capacidade proliferativa dos fibroblastos, sendo um fator essencial para o reimplante dentário bem-sucedido. Os bons resultados do leite como meio de armazenamento ocorrem, provavelmente, pela presença de importantes substâncias como aminoácidos, hidratos de carbono e vitaminas (Blomlöf *et al.*, 1980; Courts, Mueller e Tabeling, 1983; Marino *et al.*, 2000; Pearson *et al.*, 2003; Ashkenazi, Sarnat e Keila, 1999). A pasteurização do leite é também responsável pela diminuição de incidência bacteriana e substâncias bacteriostáticas (Blomlöf, 1981; Courts, Mueller, Tabeling e 1983; Ashkenazi, Sarnat e Keila, 1999; Marino *et al.*, 2000; Pearson *et al.*, 2003). Blomlöf *et al.*, (1980), Ashkenazi, Sarnat e Keila, (1999), defendem ainda que o leite é responsável pela inativação de enzimas, que porventura se podem tornar potencialmente prejudiciais para os fibroblastos do L.P.

Segundo Marino *et al* (2000), o leite pasteurizado tem um prazo de validade curto e necessita de refrigeração, enquanto o leite longa-vida ou UHT tem prazo de validade de 6 meses e não precisa de refrigeração devido ao seu processo de esterilização a altas temperaturas durante a pasteurização. O leite longa-vida pode ser recomendado como um meio de armazenamento para dentes avulsionados, devido á facilidade de armazenamento e longo prazo de validade; no entanto, a efetividade é igualmente boa para o leite pasteurizado devido à mesma composição, pH e osmolaridade. Testou-se a eficácia do leite longa vida ou UHT como meio de armazenamento para dentes avulsionados através da manutenção da viabilidade de células do ligamento periodontal expostas a este meio. As células foram colocadas em placas de Petri como meio de cultura durante 24 horas e depois o meio foi substituído por leite pasteurizado (refrigerado), leite longa vida e Save-A-Tooth (HBSS). As placas foram incubadas a 37°C por 1, 2, 4 ou 8 horas. Após 8 horas, a viabilidade das células do L.P no leite pasteurizado e no leite longa vida foi significativamente maior que no Save-A-Tooth. Não houve diferença estatística significativa entre os leites. Esses resultados sugerem que o leite longa vida, que tem a vantagem de não necessitar de refrigeração, é tão efetivo quanto o leite pasteurizado e mais efetivo que o Save-A-Tooth.

Blomlof (1981) estudou as diferenças de armazenamento entre saliva e leite, criando dois meios de cultura com os diferentes tipos de meios conservantes. As células do L.P sobreviveram bem no leite, 50% das células apresentaram-se vitais após 12 horas de exposição, enquanto nenhuma célula viável foi encontrada após 3 horas de armazenamento em saliva. O breve armazenamento em saliva seguido de armazenamento em leite foi melhor que o armazenamento somente em saliva. O leite, portanto, pode ser recomendado como um meio conservante para dentes avulsionados.

2.1.6 Própolis

A própolis consiste num derivado do mel, conhecido pelas suas excelentes capacidades antimicrobianas, antioxidantes e anti-inflamatórias (figura 12). Devido ao fator antibacteriano e antifúngico, é uma substância muito utilizada na medicina e na cosmética pois, além de ser antiviral, anestésico local, anti úlceroso, imunoestimuladora, apresenta propriedades hipotensivas e citostáticas. A própolis é composta por: 50% resina e bálsamo vegetal, 30% cera, 10% óleos e essências aromáticos, 5% pólen e 5% outras substâncias como fragmentos orgânicos. A constituição da própolis varia, dependendo do clima, época, local e ano não possuindo uma formula estável (Özan *et al.*, 2007).



Figura 12 – Própolis numa colmeia (retirado de Abalg, 2007)

Alguns estudos têm começado a sugerir o uso da Própolis como um meio conservador do dente avulsionado.

Özan *et al.*, (2007) realizaram um estudo de avaliação das propriedades da própolis como meio de armazenamento. Obtiveram-se células do L.P saudáveis que foram cultivadas em meio de cultura rico em glicose e aminoácidos (Meio de Eagle). As culturas celulares foram submetidas a solução de própolis 10%, solução de própolis 20%, leite longa-vida com baixo teor de gordura, HBSS, água de torneira (controlo negativo) e meio de Eagle (controlo positivo). As culturas celulares foram mantidas a 37°C por 1, 3, 6, 12 e 24 horas. Os autores concluíram que a eficácia da própolis 10% em 3, 6, 12 e 24 horas foi significativamente melhor que a encontrada na HBSS e no leite ($p < 0,05$). No período de 1 hora, a própolis 20% foi significativamente inferior em relação ao HBSS e ao leite; porém, após 3 e 6 horas, a própolis 20% foi significativamente superior que à HBSS e ao leite. Em 12 e 24 horas, a própolis 20% foi significativamente superior apenas que a HBSS. Quando as soluções de própolis 10% e 20% foram comparadas entre si, não houve diferença nos tempos de 1, 3 e 6 horas. Em 12 e 24 horas, a própolis 10% foi significativamente superior que o 20%. Os grupos tratados com solução de própolis 10% e 20% mostraram maior número de células viáveis do ligamento periodontal que a solução HBSS, o leite ou a água de torneira (figura 13).

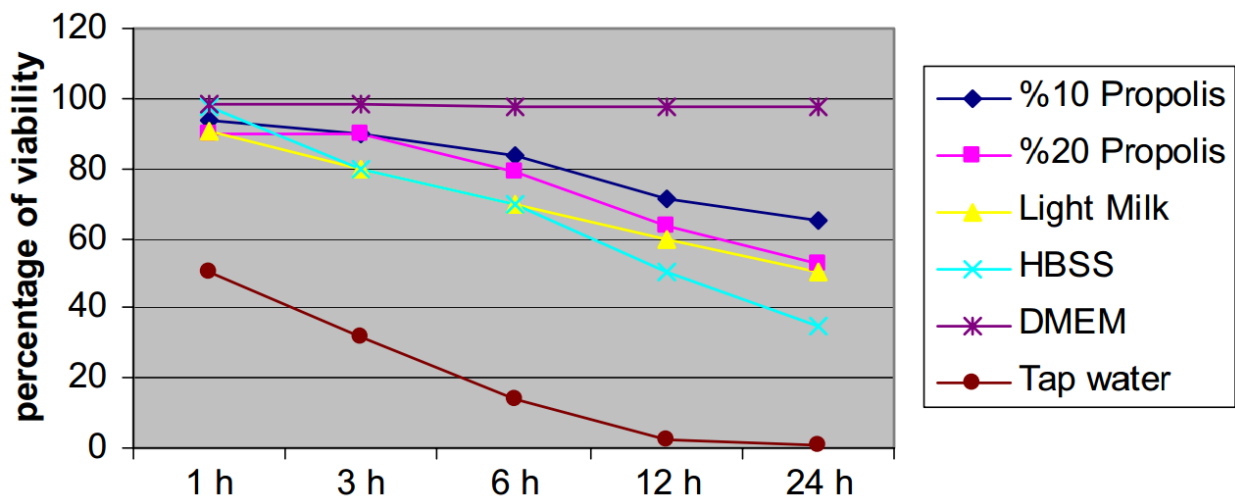


Figura 13 – Viabilidade das células do L.P em 24h nos diferentes meios (retirado de Özan *et al.*, 2007)

2.1.7 Saliva

A saliva é uma solução hipotônica, com osmolaridade entre 60 a 80 mOsm/kg, o que promove a lise das células mas, no entanto, o pH entre 6,6 a 7,8 pode permitir o crescimento celular (Blomlöf, 1981; Marino *et al.*, 2000).

Blomlof *et al* (1983) avaliaram as condições periodontais de dentes de macaco com tratamento endodôntico após 8 semanas tendo sido expostos ao leite e à saliva por 2 ou 6 horas. Os dentes armazenados em leite por 2 e 6 horas e os dentes armazenados em saliva nas primeiras 2 horas mostraram uma regeneração periodontal quase tão boa quando reimplantados imediatamente. Os dentes armazenados em saliva por 6 horas mostraram extensa reabsorção por substituição.

Já Harkacz, Carnes e Walker (1997) quiseram demonstrar o armazenamento das células do L.P na saliva e no leite por um longo período de tempo e constataram que na primeira hora de armazenamento, não houve diferença na viabilidade das células armazenadas em leite ou saliva. A viabilidade celular permaneceu em 75% após armazenamento em leite. Após 1 hora e 30 minutos, as células armazenadas em saliva mantiveram 50% de viabilidade e após 3 horas e 30 minutos de armazenamento em saliva restaram apenas 25% de viabilidade celular.

Andersson e Bodin (1990); Krasner e Pearson (1992); Layug, Barrett e Kenny (1998) enfatizaram que a saliva é eficiente por curto tempo, apesar de conter microrganismos e possuir baixa osmolaridade, o que afeta a viabilidade celular do L.P.

Segundo Lekic, Kenny e Barrett (1998), o imediato armazenamento em saliva do paciente é melhor que a permanência do dente em meio seco. Os autores afirmaram que a exposição das células do ligamento periodontal à saliva não deve ultrapassar 30 minutos, porque a baixa osmolaridade danifica a membrana celular do L.P.

2.1.8 Líquido para lentes de contacto

O número de pessoas a usar lentes de contacto tem subido e consequentemente existe uma grande acessibilidade de solução de lentes de contacto nas casas, escolas, locais de trabalho e centros desportivos. O líquido para lentes de contacto é composto por monómeros de fosfolípidos e componentes antimicrobianos. Estudou-se a eficácia de diferentes soluções para lentes de contacto em manter a viabilidade das células do L.P e os resultados mostraram que os conservantes do líquido causavam dano às células do L.P. Concluiu, no entanto, que na falta de opções o líquido para lentes de contacto poderá ser sempre uma melhor alternativa que a água da torneira ou soro fisiológico desde que o armazenamento seja feito por um curto período de tempo. (Sigalas *et al.*, 2004).

Chamorro *et al.*, (2008) estudaram a percentagem de apoptose de células do L.P após diferentes condições de armazenamento. Colocaram-se as células em 3 meios de cultura durante 24h à temperatura ambiente ou frio: Leite, HBSS e solução Soft Wear® para lentes de contacto. A percentagem de apoptose foi avaliada após 24, 48 e 72 horas do tratamento através de imunofluorescência direta. Foram contados o número total de células e o número total de células apoptóticas. Os resultados indicaram que em 24 e 72 horas, o L.P tratado com solução para lentes de contacto mostrou as mais altas percentagens de células apoptóticas em comparação com os outros grupos à temperatura ambiente. No entanto, as células em ambiente frio mostraram significativamente mais baixos níveis de apoptose quando comparadas com a temperatura ambiente. Em conclusão, os resultados indicaram que a apoptose desempenha o papel principal na morte celular em células tratadas com soluções para lentes de contacto em comparação com as outras soluções de armazenamento e que o armazenamento por congelamento pode inibir a morte programada das células.

3. Reimplantação dentária

Os traumatismos alvéolo-dentários caracterizam-se por um conjunto de impactos que afetam os dentes e as estruturas de suporte, já a avulsão dentária caracteriza-se pelo completo deslocamento do dente em relação ao seu alvéolo e, perante o incidente, o reimplante dentário é definido como o tratamento mais recomendado (Andreasen JO e Andreasen FM, 2001; Trope, 2011).

A capacidade vital do L.P é o fator predominante para o sucesso do reimplante do dente avulsionado. Após o trauma por avulsão, recomenda-se, perante a impossibilidade do reimplante imediato, que o mesmo seja armazenado em meio húmido e nunca em meios secos (Westphalen *et al.*, 1999; Andreasen JO e Andreasen, FM, 2001).

Em dentes com rizogénese completa que foram reimplantados, não se pode esperar que ocorra revascularização, e o tratamento endodôntico deve ser realizado 7 a 10 dias após o traumatismo a fim de impedir novos danos ao L.P e/ou ao desenvolvimento da reabsorção radicular do tipo inflamatório. (Andreasen JO e Andreasen FM, 2001).

Andreason (1981) estudou o mecanismo de reparação apical do dente de acordo com a realização de tratamento canalar antes e depois do reimplante em incisivos de macacos. Andreason (1981) concluiu que tratamento do canal, realizado antes do reimplante, potencia a hipótese de anquilose e reabsorção radicular inflamatória, aconselhando que o reimplante seja sempre que possível imediato e a terapia endodôntica realizada posteriormente.

Em dentes com rizogénese incompleta, toda a terapia deve ser feita no sentido de promover a revascularização da polpa, evitando assim infeção pulpar. Caso a revascularização falhe num dente com ápice aberto, existe toda uma obrigatoriedade de evitar ou eliminar os micro-organismos presentes no canal radicular. (Trope, 2011).

De acordo com Trope (2011), o objetivo do tratamento num dente traumatizado é evitar ou minimizar a inflamação que irá ocorrer devido às consequências do trauma, que são a dificuldade de contenção e a infecção pulpar.

A falta de contenção inicial do dente não pode ser evitada devido à avulsão, mas pode ser minimizada mantendo o dente em solução ideal, e sabendo que o tempo extra oral também irá influenciar no prognóstico. Quando o dente não for mantido em solução ideal, ou permanecer em meio extra oral por mais de 60 minutos, a anquilose é uma grande possibilidade, pelo que devem ser tomadas medidas para diminuir a substituição da raiz por osso para manter o dente na boca durante o maior tempo possível (Trope, 2011).

Do ponto de vista clínico, é importante que as condições das células do ligamento periodontal sejam avaliadas, antes de iniciar o tratamento. A International Association for Dental Traumatology (IADT) mais concretamente os autores Diangelis *et al.*, (2012) classificaram o dente avulsionado em três grupos distintos:

- “As células do ligamento periodontal estão provavelmente viáveis (ou seja, o dente foi reimplantado imediatamente ou após um tempo muito curto no local do acidente) ”.
- “As células do ligamento periodontal podem estar viáveis, mas comprometidas. O dente foi mantido em meio de armazenamento (por exemplo, meios de cultura de células, HBSS, soro, leite ou saliva) e o tempo extra alveolar total foi <60 min.”
- “As células do ligamento periodontal não estão viáveis. Um exemplo é quando, de acordo com a história do trauma, há relato de que o tempo extra alveolar total foi superior a 60 minutos.”

3.1 Tempo extra-oral < 60min

É da maior aceitação por toda a comunidade científica que, quanto menor for o tempo extra alveolar do dente avulsionado, melhor será o prognóstico da reimplantação. (Moura e Costa *et al.*, 2004).

De entre os fatores associados à reabsorção radicular, o período de tempo extra alveolar, e consequente contaminação bacteriana, parecem ser dos mais críticos (Cohen S *et al.*, 1994; Shatz *et al.*, 1995; Dawoodbhoy, 1994; Andreasen, 1995).

Foi demonstrado que 90% dos dentes reimplantados num tempo inferior a 30 minutos não apresentaram reabsorção radicular, já 95% dos dentes reimplantados após 2 horas apresentaram um aumento de reabsorção radicular (Cohen *et al.*, 1994; Shatz *et al.*, 1995; Dawoodbhoy, 1994).

Apesar de alguma divergência científica, Cohen *et al* (1994) defende que pode existir sucesso na reimplantação bastantes horas ou dias após a avulsão, ou seja, dentes reimplantados de 6 horas a 48 dias e tratados endodonticamente, conseguem apresentar-se clinicamente funcionais após 1 a 7 anos, e, apesar de anquilosados e de sofrerem reabsorções por substituição, não apresentam sinais de infecção periapical.

3.1.1 Dentes com rizogénese completa

Segundo Cvek *et al* (1990), como o dente apresenta o ápice fechado, sabe-se que a revascularização da polpa dificilmente acontecerá, no entanto como o dente se manteve num período inferior a 60 min em ambiente seco ou apropriado (preferencialmente) existe a possibilidade de regeneração do L.P. Mais importante ainda é que a hipótese duma resposta inflamatória severa está diminuída. Andreasen (1981); Soder *et al* (1977); Kenny e Barrett (1997) dizem-nos que, no que se refere ao armazenamento do dente em ambiente seco, este,

idealmente, não deve passar os 5 min para que o prognóstico seja 100% favorável; entre os 15-20 minutos considera-se aceitável já que a regeneração periodontal é expectável.

O grande desafio da reimplantação consiste no tratamento do dente que tenha estado em ambiente seco extra oral por mais de 20 minutos, em que é possível a sobrevivência das células do L.P, mas que não ultrapasse os 60 minutos dado que a sobrevivência das células não é possível. Nestes casos, a reimplantação será possível devido ao remanescente de células do L.P com o potencial de regeneração e com capacidade de estimulação inflamatória (Trope, 2011).

Numa primeira fase, enquanto se procede ao registo da história clínica, a raiz do dente avulsionado deve ser lavada com soro fisiológico, de forma a remover todos os resíduos possíveis e, de seguida reimplantado suavemente (Weinstein, Worsaae e Andreasen, 1981). Em adição, se possível, devem realizar-se protocolos de tratamento, que ajudem a bloquear a resposta inflamatória e/ou a aceleração do processo de regeneração da superfície radicular danificada (Trope M, 2011).

Segundo a IADT, numa situação em que o dente avulsionado foi reimplantado no local, o protocolo a ser seguido pelo médico dentista deve consistir em lavar a região com spray de água ou clorexidina, não remover o dente do alvéolo, realizar suturas em casos de dilacerações dos tecidos, avaliar a posição do dente clinicamente e radiograficamente, e realizar uma contenção flexível, no máximo em 2 semanas. Essa técnica de imobilização deve permitir o movimento fisiológico do dente durante a cicatrização, e deve ficar um período mínimo de tempo, diminuindo assim a incidência de anquilose. O ideal é iniciar o tratamento endodôntico de 7 a 10 dias após o reimplante, antes da remoção da contenção (Andreasen e Løvschall, 2007).

No caso em que o dente foi armazenado em ambiente seco e/ ou fisiológico, sendo este ambiente fisiológico o que apresenta osmolaridade balanceada como leite, HBSS, soro

fisiológico e saliva, a IADT, mais concretamente Diangelis *et al* (2012) protocolaram todos os passos a executar para o processo de reimplantação:

“• Limpe a superfície da raiz e o foramen apical com solução salina e mergulhe o dente em soro fisiológico, removendo a contaminação e as células mortas da superfície radicular. • Efetue a anestesia local. • Lave o alvéolo com solução salina. • Examine o alvéolo. Se houver fratura de parede alveolar, reposicione-a com um instrumento adequado. • Reimplante o dente lentamente com uma ligeira pressão digital. Não use força. • Suture as lacerações gengivais, sempre que presentes. • Verifique a posição do dente reimplantado clínica e radiograficamente. • Realize contenção flexível por até 2 semanas, mantendo distância da gengiva. • Administre antibiótico sistémico. • Verifique a proteção do paciente contra o tétano. • Forneça as instruções aos pacientes. • Inicie o tratamento endodôntico de 7-10 dias após o reimplante e antes da remoção da contenção. • Realize o acompanhamento.”

Estudos recentes têm vindo a avaliar a eficácia da colocação no interior do canal de tetraciclina e/ou corticosteroides de forma a diminuir a incidência da inflamação circundante à raiz. Os resultados têm-se revelado muito positivos até mesmo para raízes que estiveram em ambiente extra oral seco por um período de 60 min, enfatizando mais uma vez a importância da inflamação destrutiva como meio potenciador do processo de regeneração por substituição óssea (Bryson *et al.*, 2002).

É de salientar que as tetraciclina bem como os corticosteroides, ou a sua combinação, não apresentam qualquer efeito negativo durante o processo terapêutico (Wong *et al.*, 2002; Kirakozova *et al.*, 2009). É importante referir que os corticosteroides devem ser colocados no canal o mais cedo possível, logo após o trauma e durante a ocorrência do início da inflamação destrutiva. Na visita de emergência do paciente o canal radicular do dente avulsionado deve ser devidamente limpo e, logo após proceder-se à colocação de corticosteroide com um lântulo espiral. Este protocolo requer que o médico dentista abra o espaço pulpar do dente na primeira visita de emergência – uma mudança de estratégia, visto os problemas relacionados com o canal, geralmente serem abordados na 2ª consulta. (Trope, 2011).

O Emdogain (derivado da matriz do esmalte) tem tido sucesso na estimulação da formação do L.P através de células progenitoras da medula óssea (Iqbal e Bamaas, 2001; Schjott e Andreasen, 2005). Foram realizados estudos com Emdogain em ambientes em que o dente esteve armazenado a seco por um período de 60 minutos. Não se considera o Emdogain suficientemente útil como medicação por períodos de tempo grandes, no entanto seria útil o estudo do medicamento em períodos de tempo entre 20-60 minutos. (Trope, 2011)

3.1.2 Dentes com rizogénese incompleta

Em dentes com rizogénese incompleta, devido ao facto de possuírem o ápice aberto, a revascularização da polpa bem como desenvolvimento da raiz já se tornam possíveis (Trope, 2011) (figura 14).

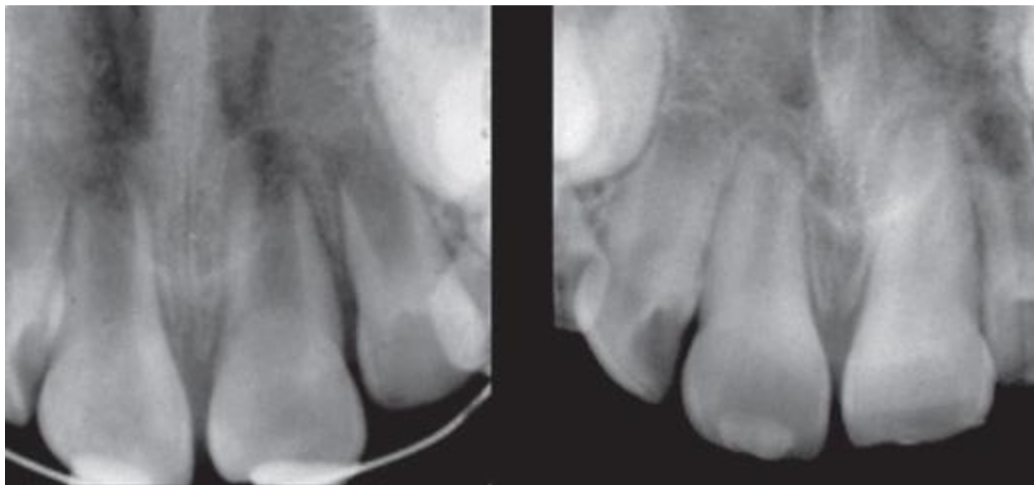


Figura 14 – Revitalização de um incisivo central superior avulsionado após reimplante (retirado de Trope, 2011).

A IADT afirma que o objetivo de se reimplantar um dente imaturo numa criança é para que ocorra a revascularização pulpar e, caso não ocorra, o tratamento endodôntico deve ser realizado. Trope (2011) afirma que a tentativa de revascularização pulpar em casos de incompleta formação radicular é para evitar a infeção pulpar, por isso, quando não se consegue uma revascularização pulpar, deve ser realizado o tratamento endodôntico.

O IADT sugere como protocolo de reimplantação para dentes com rizogénese incompleta armazenados em meio seco e/ou fisiológico o seguinte:

“• Se houver contaminação, limpe a superfície da raiz e o foramen apical com solução salina. • A aplicação tópica de antibióticos tem demonstrado um aumento de possibilidades de revascularização pulpar e pode ser considerada, se disponível • Efetue a anestesia local. • Lave o alvéolo com solução salina. • Examine o alvéolo. • Se houver fratura de parede alveolar, reposicione-a com um instrumento adequado. • Remova o coágulo do alvéolo e reimplante o dente lentamente, com ligeira pressão digital. • Suture as lacerações gengivais, sempre que presentes, especialmente na região cervical. • Verifique a posição do dente reimplantado clínica e radiograficamente. Realize contenção flexível por até 2 semanas • Administre antibiótico sistêmico • Verifique a proteção do paciente contra o tétano • Forneça as instruções aos pacientes • O objetivo do reimplante em dentes com rizogénese incompleta é permitir uma possível revascularização do espaço pulpar. Os riscos de desenvolvimento de uma reabsorção devido à infecção radicular devem ser avaliados atendendo as possibilidades de revascularização. No caso de crianças, essa reabsorção é muito rápida. Se a revascularização não ocorrer, o tratamento endodôntico pode ser recomendado • Efetue o acompanhamento.”

Cvek *et al* (1990) estudaram os efeitos da doxiciclina em dentes de macacos como possível potenciador do mecanismo de revascularização. Os dentes foram armazenados durante 5 minutos numa solução de doxiciclina (1 mg) e soro fisiológico (20 ml) antes da reimplantação e constatou-se, após a reimplantação, que o processo de revascularização aumentava significativamente. Este efeito positivo da doxiciclina foi igualmente confirmado em cães por Yanpiset *et al* (2000). Mais recentemente, Ritter *et al* (2004) encontrou benefícios significativos na revascularização, em raízes de dentes avulsionados de cães que tivessem sido cobertas com minociclina antes da reimplantação.

3.2 Tempo extra-oral > 60min

É sabido que o reimplante tardio tem prognóstico muito reservado a longo prazo (Diangelis *et al.*, 2012). Quando a raiz está exposta a um ambiente seco durante um período de 60 min ou mais, sabe-se que não é de esperar a sobrevivência das células do L.P; no entanto, um bom meio de armazenamento do dente avulsionado pode ser sempre uma mais-valia aliada ao prognóstico (Andreasen, 1981 e Soder *et al.*, 1977)

Um dente avulsionado com um tempo extra oral igual ou superior a 60 min possui o seu L.P necrosado, pelo que não se espera a sua regeneração. O principal objetivo do reimplante tardio é, além de reabilitar o dente por razões estéticas, funcionais e psicológicas, a manutenção do contorno do osso alveolar. No entanto, o prognóstico esperado é de anquilose e reabsorção radicular com eventual perda do elemento dentário. (Cohenca, Forrest e Rotstein, 2006).

3.2.1 Dentes com rizogénese completa

Nestes casos, a raiz deve ser preparada para ser o mais resistente possível aos efeitos de reabsorção (tentativa de abrandar o efeito de substituição óssea) (Trope, 2011) O dente avulsionado deve ser embebido numa solução de hipoclorito de sódio ou ácido, de forma a remover todo o tecido do L.P necrosado, tecido este que seria responsável por uma resposta inflamatória destrutiva aquando da reimplantação. Importante também referir que a superfície radicular não deve ser polida nem redimensionada, de forma a deixar cimento remanescente que vai promover o atraso do processo de substituição óssea. De seguida o dente deve ser colocado numa solução de fluoreto de estanho 2% por 5min (Bjorvatn, Selvig e Klinge, 1989) ou, segundo as novas diretrizes da IADT, fluoreto de sódio 2% por 20min e assim proceder-se à reimplantação.

Estudaram-se os efeitos do fármaco alendronato de sódio como retardador da reabsorção, assim como o fluor usado topicamente, aguardando-se a realização de mais estudos para avaliar a sua real eficácia e se tal justifica o seu custo elevado no tratamento. (Levin *et al.*, 2001).

O Emdogain (derivado de matriz de esmalte) pode ser benéfico em dentes cujo tempo de permanência extra oral seja muito longo, já que possibilita uma maior resistência da raiz à reabsorção, além de estimular a formação de novo L.P no alvéolo. (Iqbal e Bamaas, 2001; Fillippi, Pohl e von Arx, 2006) (figura 15 e 16)

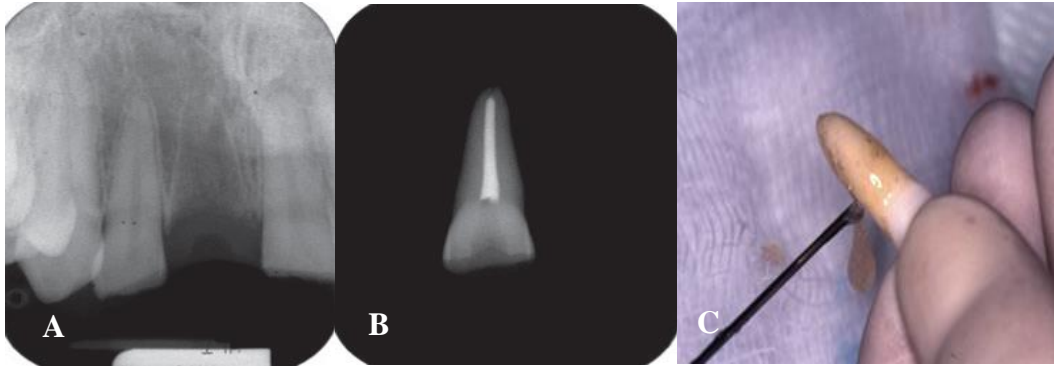


Figura 15 – Tratamento de um dente avulsionado com Emdogain após 12 horas em ambiente seco: A- Radiografia do alvéolo dentário; B- Tratamento endodôntico extra oral; C- L.P removido com ácido e seguida colocação de Emdogain. (retirado de Trope, 2011)

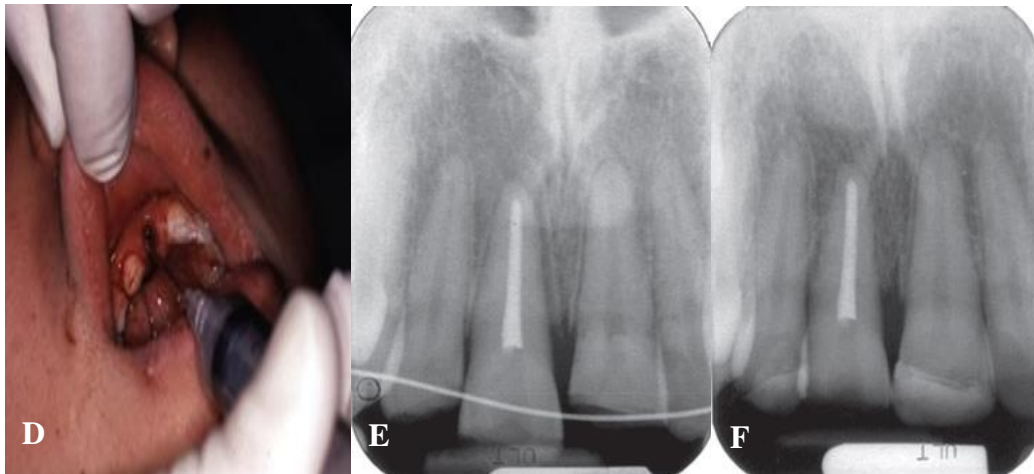


Figura 16 – Tratamento de um dente avulsionado com Emdogain após 12 horas em ambiente seco: D- Colocação o dente avulsionado no alvéolo; E- Registo radiográfico após a reimplantação; F- 12 meses de follow up, mostrando uma razoável cura para um dente que este em ambiente seco por 12 horas. (retirado de Trope, 2011)

Os corticosteroides intracanales nestes casos também podem ser uma boa opção, visto terem a capacidade de limitar a resposta inflamatória, o que indiretamente promove o retardamento do dente por substituição óssea (Kirakozova *et al.*, 2009).

Por vezes, quando o período extra oral do dente avulsionado é igual ou superior a 60min, o tratamento endodôntico pode ser realizado extra oralmente (Flores *et al.*, 2001). No caso de um dente com rizogénese completa (ápice fechado), não parece haver vantagem neste tratamento endodôntico como passo adicional (Trope, 2011). No entanto, já num dente com rizogénese incompleta (ápice aberto), caso o tratamento endodôntico tenha sido realizado após a reimplantação, envolve sempre uma revitalização ou um processo de apexificação longo. Nestes casos, pode ser vantajoso, por vezes, realizar um tratamento canal extra oral, onde o ápice é mais facilmente alcançado. Quando o tratamento endodôntico é praticado extra oralmente, este deve ser feito de forma assética, para conseguir um sistema radicular devidamente livre de bactérias. (Trope, 2011).

A IADT sugere como protocolo para reimplante de dentes com rizogénese completa em meio extra oral por períodos superiores ou iguais a 60 minutos o seguinte (Diangelis *et al.*, 2012):

“• Remover os tecidos moles não viáveis com devido cuidado utilizando, por exemplo, uma gaze. A melhor maneira para essa remoção ainda não foi estabelecida • Em casos de reimplante tardio, o tratamento endodôntico deve ser realizado antes do dente ser reimplantado ou pode ser realizado de 7-10 dias após o reimplante, como em outras situações de reimplante. • Efetue a anestesia local. • Lave o alvéolo com solução salina. • Examine o alvéolo. Se houver fratura de parede alveolar, reposicione-a com um instrumento adequado. • Reimplante o dente lentamente com uma ligeira pressão digital. Não use força. • Suture as lacerações gengivais, sempre que presentes. • Verifique a posição do dente reimplantado clínica e radiograficamente. • Realize contenção flexível por 4 semanas. • Administre antibiótico sistémico. • Verifique a proteção do paciente contra o tétano. • Forneça as instruções aos pacientes. No intuito de conter a reabsorção do dente por osso, tem sido sugerido o tratamento da superfície radicular com fluoreto, antes do reimplante dentário (Solução de fluoreto de sódio a 2%, durante 20 min), mas esta não deve ser vista como recomendação absoluta. • Efetue o acompanhamento.”

3.2.2 Dentes com rizogénese incompleta

Dado que os dentes com rizogénese incompleta são típicos dos pacientes infantis, ainda com a sua estrutura craniofacial em formação, muitos odontopediatras consideram o

prognóstico tão mau que optam pela não reimplantação do dente, devido a complicações de anquilose severa. No entanto, a comunidade científica tem arduamente debatido se é benéfica a reimplantação do dente mesmo sabendo que a sua perda vai ser inevitável devido à reabsorção. (Trope., 2011)

A IADT justifica o reimplante a fim de manter o osso alveolar, pois o prognóstico a longo prazo é muito desfavorável, tendo como resultado quase sempre a anquilose e reabsorção radicular. Quando se opta por reimplantar, a técnica nesse caso é a mesma preconizada para dentes com ápice completamente formados, podendo-se realizar ou não tratamento endodôntico antes do reimplante. (Diangelis *et al.*, 2012).

3.3 Terapia adjuvante

A terapia antibiótica administrada no momento da reimplantação e antes do tratamento endodôntico é eficaz na prevenção da invasão bacteriana da polpa necrótica, responsável uma reabsorção inflamatória. (Trope M., 2011)

Outro importante efeito é anular a reabsorção inicial do cimento, uma vez que previne a infecção nos tecidos periodontais traumatizados e necrosados, evitando a passagem de bactérias da membrana periodontal para a polpa (Cohen *et al.*, 1994; Shatz *et al.*, 1995).

O benefício da administração sistêmica de antibióticos após a reimplantação continua a ser questionável, dado que certos estudos clínicos ainda não demonstraram o seu real benefício. Certos estudos experimentais demonstram, no entanto, efeitos positivos em relação ao reparo periodontal e pulpar, sobretudo quando o antibiótico é aplicado topicamente. Por este motivo é que se administra antibióticos na maioria dos casos após o reimplante. Além disso, possíveis outras lesões, como lacerações, podem justificar a cobertura antibiótica (Diangelis AJ *et al.*, 2012).

Para administração sistêmica, a tetraciclina é a primeira escolha, em dose apropriada para a idade e peso do paciente, durante a primeira semana após o acidente. A tetraciclina por sua vez tem a grande vantagem de promover a diminuição da reabsorção radicular afetando a motilidade dos osteoclastos e reduzindo a eficácia da colagenase, principal enzima responsável pela deterioração do L.P (Sae-Lim *et al.*, 1998).

Recomenda-se para administração sistêmica de antibióticos para pacientes alérgicos ou suscetíveis à tetraciclina, a doxiciclina 2x/dia durante 7 dias em dose apropriada para o peso e idade do paciente (Sae-Lim *et al.*, 1998) ou Penicilina V (fenoximetil) 4x por dia durante 7 dias, a começar logo após a reimplantação e a acabar assim que se remova a férula de contenção após 7-10 dias. (Hammarstrom 1986 *et al.*, 1986).

O teor bacteriano da cavidade oral também deve ser controlado durante a fase de reabilitação. Além de se sensibilizar o paciente para uma rigorosa higiene oral, os bochechos de clorhexidina durante 7-10 dias também devem ser recomendados (Trope, 2011).

A necessidade de analgésicos deve ser ponderada e avaliada individualmente em cada caso. O uso de analgésicos ou anti-inflamatórios não esteroides geralmente não é usual. Sabe-se também que a administração oral de anti-inflamatórios não esteroides não é eficaz na prevenção da reabsorção (Cohen *et al.*, 1994).

Deve-se também encaminhar o paciente, após 48 h, para uma consulta médica para avaliar a necessidade de vacinação antitetânica, caso o dente avulsionado tenha tido contacto com o solo (Diangelis *et al.*, 2012).

3.4 Ferulização

A contenção no dente avulsionado através de uma férula vai permitir o movimento fisiológico do dente durante o processo de cura, durante um período mínimo, e ajudará no

decrescimento da incidência de anquilose (Hammarstrom e Lindskog, 1985; Andreasen JO e Andreasen FM, 2001; Von Arx, Filippi e Buser, 2001).

A fixação com uma férula semirrígida deve ser fortemente recomendada por um período de 7-10 dias (Hammarstrom e Lindskog, 1985; Andreasen JO e Andreasen FM, 2001).

A férula deve permitir o movimento do dente, no entanto não deve possuir memória elástica para não permitir o movimento do dente durante o processo de cura. A férula não deve interferir na gengiva e deve proporcionar ao paciente a realização de uma higiene oral fácil e adequada (Hammarstrom e Lindskog, 1985).

Grande parte das férulas satisfaz os requisitos aceitáveis para dentes reimplantados; no entanto, uma nova férula de titânio tem sido particularmente eficaz em situação de traumas por avulsão devido à sua eficácia e facilidade no uso (figura 17) (Von Arx, Filippi e Buser, 2006).



Figura 17 – Férula de titânio para traumas por avulsão (retirado de Trope, 2011).

A contenção deve ser colocada sobre as superfícies vestibulares dos dentes superiores, para permitir o acesso lingual para procedimentos endodônticos e evitar interferência oclusal. Após a colocação da férula, é necessário realizar registro radiográfico para verificar a posição do dente, para uma referência de diagnóstico, posterior tratamento e *follow-up*.

Assim que o dente se encontrar na posição mais correta possível é importante realizar ajustes oclusais para garantir que não haja oclusões traumáticas (Trope, 2011).

Após uma semana, o L.P já terá regenerado o suficiente para manter e garantir suporte ao dente avulsionado na sua posição (Andreasen JO e Andreasen, 2001). Assim, a férula pode ser removida após 2 semanas, (Kaba e Marechaux, 1989) excetuando-se os casos em que a avulsão ocorreu juntamente com fraturas alveolares; nesses casos sugere-se a permanência da férula por um período de 4-8 semanas (Andreasen JO, Andreasen, 1994).

3.5 Instruções ao paciente

A motivação do paciente, as visitas regulares à clínica dentária, bem como todos os cuidados orais em casa, passando sobretudo por uma boa higiene oral, contribuem para um melhor prognóstico. Quer os pacientes quer os responsáveis por pacientes jovens devem ser devidamente informados e aconselhados sobre o ato de reimplantação e todos os cuidados a ter. A informação deve passar ainda pela abordagem das possíveis complicações a longo prazo associadas a reimplantação, dependendo do caso em questão.

A IADT, mais concretamente os autores Diangelis *et al* (2012) elaboraram o protocolo de instruções ao paciente no momento da consulta:

- “Evite a participação em desportos de contacto físico.”
- “Ingira dieta macia durante 2 semanas. Posteriormente, retome a função normal o mais cedo possível.”
- “Escove os dentes com uma escova macia, após cada refeição.”
- “Use bochecho de clorexidina (0,1%), duas vezes ao dia, durante 1 semana.”

3.6 Complicações associadas à reimplantação

As complicações associadas à reimplantação dependem de vários fatores como o estágio de desenvolvimento radicular, meio de armazenagem, tempo extra oral do dente avulsionado e tipo e tempo de duração das contenções (Soares *et al.*, 2008).

É universalmente aceite que os dentes reimplantados devem ser monitorizados clinicamente e radiograficamente após 4 semanas, 3 meses, 6 meses, 1 ano e, em seguida, anualmente por um período de pelo menos 5 anos (Andreasen J e Andreasen F, 2001).

Segundo Soares *et al* (2008), a reabsorção por substituição óssea é a principal causa de perda do dente reimplantado e o aumento do tempo após o reimplante duplica a ocorrência de reabsorção radicular, demonstrando uma associação significativa entre o período após o reimplante e o sucesso do tratamento.

Tradicionalmente a substituição óssea é considerada irreversível, e o tratamento a longo prazo inclui sempre a perda do elemento dentário. Em 2008, Soares *et al.*, realizou um estudo sobre traumatismos dentários, e foi observado que as reabsorções radiculares foram encontradas em 63% dos dentes avulsionados. A complicação encontrada mais frequentemente foi a de reabsorção por substituição (anquilose), sendo 41% de todos os casos de reabsorção.

Esforços recentes têm sido feitos para reverter a substituição óssea precoce (Fillippi, Pohl e von Arx, 2006). Ao primeiro sinal de anquilose, quando há som metálico á percussão ou falta de mobilidade, Filippi *et al* (2006) defende que o dente deve ser retirado do seu alvéolo e reimplantado com Emdogain. Segundo o autor, os resultados deste procedimento têm sido prometedores. Casos isolados têm igualmente relatado sucesso nesta técnica (figura 18 e 19). No entanto são necessários mais estudos experimentais e vários *follow up*, antes de introduzir esta técnica na rotina clínica. (Trope, 2001).

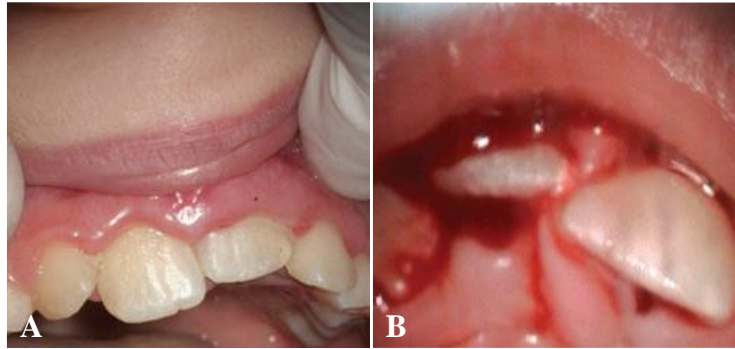


Figura 18 – Tratamento de anquilose precoce. A- 3 semanas após o trauma o dente parou de desenvolver-se e está anquilosado; B- O dente é removido e reposicionado corretamente após ter sido coberto com Emdogain (retirado de Trope, 2011).

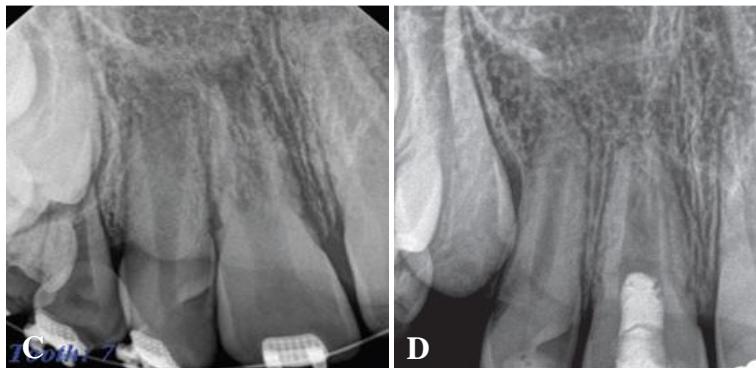


Figura 19 – Tratamento de anquilose precoce. C- Registro radiográfico do início do processo de revitalização após o uso de Emdogain, D- registro radiográfico após 18 meses de follow up, o dente não apresenta sinais de anquilose (retirado de Trope, 2011).

Outra consequência relevante de um traumatismo dentário é a necrose pulpar, que promove danos pulpares e periodontais que, dependendo da intensidade, podem ser irreversíveis. A inflamação de reabsorção radicular, tanto de origem pulpar (infeciosa) como de origem sub-epitelial (cervical) é considerada reversível na maioria dos casos. No entanto, a combinação de bactérias no canal radicular e os danos criados no cemento na superfície

externa da raiz resultam numa reabsorção inflamatória externa que, por vezes, pode mesmo levar à perda do dente, por isso o tratamento endodôntico se torna essencial nesses casos. Outras situações clínicas que podem aparecer decorrentes de um traumatismo são as alterações cromáticas da coroa, que podem tornar-se escurecidas. A presença de infraoclusão e fístula também podem estar presentes. (Trope, 2011).

III – Conclusão

A avulsão é a mais complicada de todas as lesões dentárias, devido ao facto de haver um deslocamento total do dente do alvéolo, o que faz com que seja interrompido o fornecimento de sangue para a polpa e dessa forma as células do L.P ficam expostas ao meio externo. Os traumas por avulsão embora sejam raros (0,5-3%) representam quase sempre um enorme problema para o paciente devido a fatores psicológicos, estéticos e fisiológicos. Perante uma avulsão dentária o médico dentista deve estar devidamente preparado para a recolha da história clínica e exames auxiliares de diagnóstico que são fundamentais para uma correta avaliação e tratamento do paciente. Exames radiográficos, intraorais e extra-orais são essenciais para um correto diagnóstico.

Aquando da impossibilidade da reimplantação do dente avulsionado num prazo não superior a 5 minutos este deve ser acondicionado num meio próprio de armazenamento. Existem dois grandes fatores críticos que afetam o prognóstico de um dente avulsionado: 1) Tempo extra oral do dente em ambiente seco; 2) Meio no qual o dente é armazenado até ao momento do reimplante. O meio de armazenamento ideal deve ser capaz de preservar a vitalidade celular do L.P. A Solução Balanceada de Hank (HBSS), o Viaspan®, o leite e a própolis revelaram-se excelentes meios de armazenamento promovendo a manutenção da viabilidade das células do L.P. O leite por sua vez demonstrou-se o meio de armazenamento mais equilibrado devido à sua facilidade de acesso.

Em caso de avulsão, para um correto tratamento, cabe ao médico dentista avaliar 3 parâmetros essenciais: o dente foi reimplantado no local do incidente; o dente esteve em meio extra-oral por um período superior a 60 minutos; o dente esteve em meio extra-oral por um período inferior a 60 minutos.

No caso de dentes com rizogénese completa e incompleta, os protocolos de tratamento diferem. No primeiro caso, para períodos superiores e inferiores a 60 minutos a regeneração periodontal é expectável e como o dente apresenta o ápice fechado, sabe-se que a revascularização da polpa dificilmente acontecerá, logo torna-se necessário terapia

endodôntica 7-10 dias após a reimplantação a fim de evitar proliferação bacteriana. No segundo caso os dentes devido ao facto de possuírem o ápice aberto, a revascularização da polpa bem como desenvolvimento da raiz já se tornam possíveis, a reimplantação é sempre feita no sentido de permitir a revascularização do dente. Em períodos superiores a 60 minutos, o prognóstico é muito desfavorável e as hipóteses de anquilose são grandes, a IADT afirma que reimplantação pode ser útil na manutenção do osso alveolar, já alguma comunidade científica evita a reimplantação.

Os dentes reimplantados devem ser monitorizados clinicamente e radiograficamente após 4 semanas, 3 meses, 6 meses, 1 ano e, em seguida, anualmente por um período de pelo menos 5 anos.

As complicações associadas à reimplantação podem surgir e dependem de vários fatores como o estágio de desenvolvimento radicular, meio de armazenagem, tempo extra oral do dente avulsionado, tipo e tempo de duração das contenções. A reabsorção por substituição óssea (anquilose) é a principal causa de perda do dente reimplantado.

O Emdogain mostrou-se ser eficaz no tratamento, como forma a diminuir a incidência de anquilose no dente reimplantado. As *guidelines* da IADT não visam a inserção do Emdogain no tratamento. Mais estudos deverão ser realizados para promover e averiguar novas técnicas utilizadas no processo de reimplantação.

IV – Bibliografia

Abalg. (2007). Propolis dans la ruche. [Em linha]. Disponível em https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Propolis_in_beehives.jpg [Consultado em 05/09/2016].

Alaçam T., Görgül G., Ömürlü H. (1996). Lactate dehydrogenase activity in periodontal ligament cells stored in different transport media. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology*, 82, pp. 321-323.

Andersson L. (2013). Epidemiology of traumatic dental injuries. *Pediatric Dentistry*, 35(2), pp. 102–5.

Andersson L., Al-asfour A., Al-jame Q. (2006). Knowledge of first-aid measures of avulsion and replantation of teeth: an interview of 221 Kuwaiti schoolchildren. *Dental Traumatology*, 22, pp. 57-65.

Andersson L., Bodin I. (1990). Avulsed human teeth replanted within 15 minutes: A long term clinical follow-up study. *Endodontics & Dental Traumatology*, 6 (1), pp. 37-42.

Andreasen J et al., (1995) Replantation of 400 avulsed permanent incisors. Diagnosis of healing complications. *Endodontics & Dental Traumatology*, 11 (1), pp. 51-58.

Andreasen J.O. (1981). Effect of extra-alveolar period and storage media upon periodontal and pulp healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 10, pp.10-53.

Andreasen J.O. (1981). The effect of extra-alveolar period and storage media upon periodontal and pulpal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 10, pp. 43–51.

Andreasen J.O. (1992). *Reimplantación y Transplante en Odontologia Atlas*. Editorial Médica Panamericana, pp. 57-92.

Andreasen J.O., Andreasen F.M., Andersson L. (2007). *Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth*. Oxford, Blackwell Munksgaard.

Andreasen J.O., Andreasen, F.M. (2001). *Texto e Atlas Colorido de Traumatismo Dental*. Porto Alegre, Artmed.

Andreasen J.O., Borum M., Jacobson H., Andreasen F.M. (1995). Reimpantation of 400 avulsed permanent incisors: 4 Factors related to periodontal ligament healing. *Endodontic Dental Traumatology*, 11, pp. 76-89.

Andreasen J.O., Løvschall H. (2007). Response of oral tissues to trauma. In: Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L. (Ed). *Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth*. Oxford, Blackwell Munksgaard, pp. 62–113.

Andreasen J.O., Schwartz O. (1986). The effect of saline storage before replantation upon dry damage of the periodontal ligament. *Endodontic Dental Traumatology*, 2, pp. 67-70.

Ashkenazi M., Marouni M., Sarnat H. (2001). In vitro viability, mitogenicity and clonogenic capacity of periodontal ligament fibroblasts after storage in four media supplemented with growth factors. *Endodontic Dental Traumatology*, 17, pp. 27-35.

Ashkenazi M., Sarnat H., Keila S. (1999) In vitro viability, mitogenicity and clonogenic capacity of periodontal ligament cells after storage in six different media. *Endodontic Dental Traumatology*, 15, pp. 149-156.

Barrett E.J., Kenny D.J. (1997). Avulsed permanent teeth: a review of the literature and treatment guidelines. *Endodontic Dental Traumatology*, 13 (4), pp. 153-63.

Biological Industries, Beit Haemek. HBSS, no Phenol Red. [Em linha]. Disponível em <http://www.bioind.com/support/media-formulations/media-formulation-hbss-no-phenol-red/> [Consultado em 15/09/2016].

Bjorvatn K., Selvig K.A., Klinge B. (1989). Effect of tetracycline and SnF₂ on root resorption in replanted incisors in dogs. *Scandinavian Journal of Dental Research*, 97, pp.477 – 82.

Blomlöf L. (1981). Milk and saliva as possible storage media for traumatically exarticuled teeth prior to replantation. *Scandinavian Journal of Dental Research*, 8, pp. 1-26.

Blomlöf L., Lindskog S., Andersson L., Hedström K.G., Hammarström L. (1983). Storage of experimentally avulsed teeth in milk prior to replantation. *Scandinavian Journal of Dental Research*, 62 (8), pp. 912-916

Blomlöf L., Lindskog S., Hedström K.G., Hammarström L. (1980). Vitality of periodontal ligament cells after storage of monkey teeth in milk or saliva. *Scandinavian Journal of Dental Research*, 88, pp. 441-445.

Blomlöf L., Otteskog P. (1980). Viability of human periodontal ligament cells after storage in milk and saliva. *Scandinavian Journal of Dental Research*, 88, pp. 436-440.

Blomlöf L., Otteskog P., Hammarström L. (1981). Effect of storage in media with different ion strenghts and osmolalities on human periodontal ligament cells. *Scandinavian Journal of Dental Research*, 89, pp.180-187, 1981.

Bruns T., Perinpanayagan H. (2008). Dental trauma that require fixation in a children's hospital. *Dental Traumatology*, 24, pp. 59-64.

Bryson E.C., Levin L., Banchs F., Abbott P.V., Trope M. (2002). Effect of immediate intracanal placement of Ledermix Paste on healing of replanted dog teeth after extended dry times. *Dental Traumatology*, 18 (31), pp. 6–21.

Cafe, A. (2012). Patients take the risk using contaminated organ for transplant rather than die waiting for much needed donor organ. [Em linha]. Disponível em <http://affleap.com/patients-take-the-risk-using-contaminated-organ-for-transplant-rather-than-die-waiting-for-much-needed-donor-organ/> [Consultado em 03/09/2016].

Çaglar E., Sandalli N., Kuscu O.O., Durhan M.A., Pisiriciler R., Caliskan E.A, et al., (2010). Viability of fibroblasts in a novel probiotic storage media. *Dental Traumatology*, 26, pp. 383-387.

Cardos L.C., Poi W.R., Panzarini S.R., Sonoda C.K., Rodrigues T.S., Manfrin T.M. (2009). Knowledge of firefighters with special paramedic training of the emergency management of avulsed teeth. *Dental Traumatology*, 25, pp. 58-63.

Chamorro M.M., Regan J.D., Opperman L.A., Kramer P.R. (2008). Effect of storage media on human periodontal ligament cell apoptosis. *Dental Traumatology*, 24 (1), pp. 11-16.

Cohen S et al., (1994). *Pathways of the Pulp*. Mosby, pp. 436-485.

Cohenca N., Forrest J.L., Rotstein I. (2006). Knowledge of oral health professionals of treatment of avulsed teeth. *Dental Traumatology*, 22, pp. 296- 301.

Courts F.J., Mueller W.A., Tabeling H.J. (1983). Milk as an interim storage media for avulsed teeth. *Pediatric Dentistry*, 5 (3), pp. 183-186.

Cvek M., Cleaton-Jones P., Austin J., Lownie J., Kling M., Fatti P. (1990). Effect of topical application of doxycycline on pulp revascularization and periodontal healing in reimplanted monkey incisors. *Endodontic Dental Traumatology*, 4 (2), pp. 48-56.

Dawoodbhoy. (1994). Splinting of avulsed central incisors with orthodontic wires: a case report. *Endodontic Dental Traumatology*, 10, pp. 149-152.

Diangelis A.J., Andreasen J.O., Ebeleseder K.A., Kenny D.J., Trope M., Sigurdsson A., Andersson L., Bourguignon C., Flores M.T., Hicks M.L., Lenzi A.R., Malmgren B, Moule A.J., Pohl Y., Tsukiboshi M. (2012). Diretrizes da Associação Internacional de Traumatologia Dentária para a abordagem de lesões dentárias traumáticas: 2. Avulsão de dentes permanentes. *International Association of Dental Traumatology*, 28 (2), pp. 88-96

Fillippi A., Pohl Y., Von Arx T. (2006). Treatment of replacement resorption by intentional replantation, resection of the ankylosed sites, and Emdogain: results of a 6-year survey. *Dental Traumatology*, 22 (30), pp. 7-11.

Flores M.T., Andersson L., Andreasen J.O et al., (2007). Guidelines for the management of traumatic dental injuries: II Avulsion of permanent teeth. *Dental Traumatology*. 2007, 23(13), pp. 1-6.

Flores M.T., Andreasen J.O., Bakland L.K., Feiglin B., Gutman J.L., Oikarinen K et al., (2001). Guidelines for the management of traumatic dental injuries. *Dental Traumatology*, 5 (19), pp. 3-8.

Glendor U., Halling A., Andersson L., Eilert-Petersen E. (1996). Incidence of traumatic tooth injuries in children and adolescents in the county of Västmanland, Sweden. *Sweden Dental Journal*, 20, pp. 15-28.

Gopikrishna V., Baweja P.S., Venkateshbabu N., Thomas T., Kandaswamy D. (2008). Comparison of coconut water, propolis, HBSS, and milk on PDL cell survival. *Journal of Endodontics*, 34 (5), pp. 587-589.

Goswami M., Chaitra T.R., Chaudhary S., Manuja N., Sinha A. (2011) Strategies for periodontal ligament cell viability: an overview. *Journal of Conservative Dentistry*, 14 (3), pp. 215-220.

Guedes-Pinto A.C. (1999). Reabilitação bucal em odontopediatria. In: Mello L.L. (Ed.). *Traumatismo Alvéolo Dentário*. São Paulo, Artes médicas, pp. 53-61.

Hammarstrom L., Lindskog S. (1985) General morphologic aspects of resorption of teeth and alveolar bone. *International Endodontic Journal*, 18 (2) pp. 93-108.

Hammarstrom L., Pierce A., Blomlof L., Feiglin B., Lindskog S. (1986). Tooth avulsion and replantation: a review. *Endodontic Dental Traumatology*, 2, pp. 1–9.

Harkacz O., Carnes D., Walker W. (1997). Determination of periodontal ligament cell viability in the oral rehydration fluid *Gatorade*® and milk of varying fat content. *Journal of Endodontics*, 23 (11), pp. 687-690.

Hiltz J., Trope M. (1991). Vitality of human lip fibroblasts in milk, Hank's balanced salt solution and ViaSpan® storage media. *Endodontic Dental Traumatology*, 7 (2), pp. 69-72.

Hwang J.Y., Choi S.C., Park J.H., Kang S.W. (2011). The use of green tea extract as a storage medium for the avulsed tooth. *Basic Research Biology*, 37, pp. 962-967.

Infarmed, I.P. (2012). Bula de Viaspan®. [Em linha]. Disponível em <http://www.infarmed.pt/infomed/> [Consultado em 03/09/2016].

Iqbal M.K., Bamaas N. (2001). Effect of enamel matrix derivative (EMDOGAIN) upon peirodental healing after replantation of permanent incisors in Beagle dogs. *Dental Traumatology*, 17, pp. 36 – 46.

Ishida, Endo, Kitayama, Pavan, Queiroz, Orita Pavan, (2014). Avulsão dentária e fatores relacionados ao prognóstico: estudo retrospectivo de 13 anos. *Arquivos do MUDI*, 18 (3), pp. 17-28.

Kaba A.S., Marechaux S.C. (1989). A fourteen-year follow-up study of traumatic injuries to the permanent dentition. *Journal Dentistry for Children*, 56, pp. 417–25.

Kenny D.J, Barrett E.J., Casas M.J. (2003). Avulsions and intrusions: the controversial displacement injuries. *Journal Canadian Association*, 69, pp. 308-13.

Kenny D.J., Barrett E.J. (2001). Recent developments in dental traumatology. *Pediatric Dentistry*, 23(6), pp.464–468.

Kirakozova A., Teixeira F.B., Curran A.E., Gu F., Tawil P.Z, Trope M. (2009). Effect of intracanal corticosteroids on healing of replanted dog teeth after extended dry times. *Journal of Endodontics*, 35, pp. 663–667.

Krasner P., Pearson P. (1992). Preserving avulsed teeth for replantation. *Journal of the American Dental Association*, 23, pp. 80-88.

Krasner P., Rankow H.J. (1995). New philosophy for the treatment of avulsed teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology*, 79 (5), pp. 616-623.

Layug M.L., Barret E.J; Kenny D.J. (1998). Interim storage of avulsed permanente teeth. *Canadian Dental Association*, 64 (5), pp. 357-369.

Lekic P.C., Kenny D.J., Barrett E.J. (1998). The influence of storage conditions on the clonogenic capacity of periodontal ligament cells: implications for tooth replantation. *International Endodontic Journal*, 31, pp. 137-140.

Levin L., Bryson E.C., Caplan D., Trope M. (2001). Effect of topical alendronate on root resorption of dried replanted dog teeth. *Dental Traumatology*, 17, pp. 120–126.

Lin S., Zuckerman O., Fuss Z., Ashkenazi M. (2007). New emphasis in the treatment of dental trauma: avulsion and luxation. *Dental Traumatology*, 23, pp. 297-303.

Lindskog S., Blomlöf L. (1982). Influence of osmolality and composition of some storage media on human periodontal ligament cells. *Acta Odontologica Scandinavica*, 40, pp. 435-441.

Llis E. (2005). Traumatismo dentoalveolar e aos tecidos moles. In: Peterson L.J et al., (Ed.). *Cirurgia Oral e MaxiloFacial Contemporânea*. 4ª ed. Rio de Janeiro, Elsevier, pp. 535-558.

Marino T.G., West L.A; Liewehr F.T., Mailhot J.M., Buxton T.B., Runner R.R., Mcpherson J.C. (2000). Determination of periodontal ligament cell viability in long shelf-life milk. *Journal of Endodontics*, 26 (12), pp. 699-702.

Moazami F., Mirhadi H., Geramizadeh B., Sahebi S. (2012). Comparison of soymilk, powdered milk, Hank's balanced salt solution and tap water on periodontal ligament cell survival. *Dental Traumatology*, 28(2), pp. 132–5.

Moreira-Neto J. S., Gondim J. O., Raddi S. G., Pansani C. A. (2009). Viability of human fibroblasts in coconut water as a storage medium. *International Endodontic Journal*, 42, pp.827-830.

Moura e Costa A.J., Lasserre F.S., Westphalen P.D., Deonizio D.A., Neto X.S., Sousa M.H. (2004). Delayed tooth replantation: case report. *Revista de Clínica e Pesquisa Odontológica*, 3 (3), pp. 86-89

Onetto J.E., Flores M.T., Garbarino M.L. (1994). Dental trauma in children and adolescents in Valparaíso, Chile. *Endodontic Dental Traumatology*, 10, pp. 223–227.

Özan F., Polat Z.A., Er K., Özan ü., Deger O. (2007). Effect of propolis on survival of periodontal ligament cells: new storage media for avulsed teeth. *Journal of Endodontics*, 33 (5), pp. 570-573.

Panzarini S.R., Gulinelli J.L., Poi W.R., Sonoda C.K., Pedrini D., Brandini D.A. (2008). Treatment of root surface in delayed tooth replantation: a review of literature. *Dental Traumatology*, 24, pp. 277-282.

Pearson R.M., Liewehr F.T., West L., Patton W.R., Mcpherson J., Runner R.R. (2003). Human periodontal ligament cell viability in milk and milksubstitutes. *Journal of Endodontics*, 29 (3), pp. 184-186.

Pereira R.J. (2009). Revisão: Reimplantação Dentária. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 50 (1), pp.57-64.

Phoenix-Lazerus Inc. (2004). Diagram showing the way a tooth looks like when it is knocked out of its socket. [Em linha]. Disponível em <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Avulsion.jpg> [Consultado em 01/09/2016].

Pileggi R., Dumsha T.C., Nor J.E. (2002). Assessment of post-traumatic PDL cells viability by a novel collagenase assay. *Dental Traumatology*, 18, pp. 186-189.

Poi W.R., Salineiro S.L., Miziara F.V., Miziara E.V. (1999). Education as a means of enhancing the prognosis of tooth replantation. *Revista da Associação Paulista de Cirurgões Dentistas*, 53, pp. 474-479.

Rajab L.D. (2003). Traumatic dental injuries in children presenting for treatment at the Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, University of Jordan, 1997-2000. *Dental Traumatology*, 19 (1), pp. 6-11.

Ritter A.L., Ritter A.V., Murrah V., Sigurdsson A., Trope M. (2004). Pulp revascularization of replanted immature dog teeth after treatment with minocycline and doxycycline assessed by laser Doppler flowmetry, radiography, and histology. *Dental Traumatology*, 20, pp. 75-84.

Sae-Lim V., Wang C-Y., Choi G-W., Trope M. (1998). The effect of systemic tetracycline on resorption of dried replanted dog's teeth. *Endodontic Dental Traumatology*, 14, pp. 12-7.

Schjott M., Andreasen J.O. (2005). Emdogain does not prevent progressive root resorption after replantation of avulsed teeth: a clinical study. *Dental Traumatology*, 21, pp. 46-50.

Shatz J.P et al., (1995). A retrospective clinical and radiologic study of teeth re-implanted following traumatic avulsion. *Endodontic Dental Traumatology*, 11, pp. 235-239.

Sigalas E., Regan J.D., Kramer P.R., Witherspoon D.E., Opperman L.A. (2004). Survival of human periodontal ligament cells in media proposed for transport of avulsed teeth. *Dental Traumatology*, 20 (1), pp. 21-28.

Soares A.J., Gomes B.P., Zaia A.A., Ferraz C.C., Souza-filho F.J. (2008). Relationship between clinical-radiographic evaluation and outcome of teeth replantation. *Dental Traumatology*, 24, (2) pp. 183-188.

Soder P.O., Otteskog P., Andreasen J.O., Modeer T. (1977). Effect of drying on viability of periodontal membrane. *Scandinavian Journal of Dental Research*, 85, pp. 167–72.

Sottovia A.D. (2004). Reimplante dentário tardio após o tratamento da superfície radicular com hipoclorito de sódio e fluoreto de sódio: análise histomorfométrica em ratos [Dissertação]. Araçatuba (SP): Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Odontologia de Araçatuba.

Tronstad L. (1988). Root resorption etiology, terminology and clinical manifestations. *Endodontic Dental Traumatology*, 4, pp. 244-251.

Trope M. (1998). Root resorption of dental and traumatic origin. Classification based on etiology. *Journal of Practical Periodontics and Aesthetic Dentistry*, 10, pp. 515–22.

Trope M. (2001). Avulsion of permanent teeth: theory to practice. *Dental Traumatology*, 27 (4), pp. 281-194

Trope M., Friedman S. (1992). Periodontal healing of replanted dog teeth stored in ViaSpan®, milk and Hank's balanced salt solution. *Endodontics Dental Traumatology*, 8, pp. 183-188.

Von Arx T., Filippi A., Buser D. (2001). Splinting of traumatized teeth with a new device. TTS (Titanium Trauma Splint). *Dental Traumatology*, 17, pp. 180–4.

Weinstein F.M., Worsaae N., Andreasen J.O. (1981). The effect on the periodontal and pulpal tissues of various cleansing procedures prior to replantation of extracted teeth. An experimental study in monkeys. *Acta Odontologica Scandinavica*, 39, pp. 251–255.

Westphalen V.P., Barussot A., Guarianti R. et al., (1999). Avulsão dentária: condutas clínicas. *Jornal Brasileiro de Clínica & Estética em Odontologia*, 3 (15), pp. 79-83.

Wong KS., Sae-Lim V. (2002). The effect of intracanal Ledermix on root resorption of delayed-replanted monkey teeth. *Dental Traumatology*, 18, pp. 309–315.

Yanpiset K., Trope M. (2000). Pulp revascularization of replanted immature dog teeth after different treatment methods. *Endodontic Dental Traumatology*, 16, pp. 211–7.